

Technická univerzita v Liberci
Ekonomická fakulta

Studijní program: B 6208 – Ekonomika a management
Studijní obor: Podniková ekonomika

Zlepšení kvality výrobku firmy OPTREX Czech a. s.

**Improvement of the product quality in the company
OPTREX Czech a. s.**

DP-EF-KPE-2010-99

ZUZANA TRYZNOVÁ

Vedoucí práce: Ing. Jaromír Švihovský, katedra podnikové ekonomiky

Konzultant: Jiří Jirka, OPTREX Czech a. s.

Počet stran: 95

Počet příloh: 6

Datum odevzdání: 7. 5. 2010

Zadání diplomové práce

Prohlášení

Byla jsem seznámena s tím, že na mou diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 o právu autorském, zejména § 60 - školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci (TUL) nezasahuje do mých autorských práv užitím mé diplomové práce pro vnitřní potřebu TUL.

Užiji-li diplomovou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědoma povinnosti informovat o této skutečnosti TUL; v tomto případě má TUL právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Diplomovou práci jsem vypracovala samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím diplomové práce a konzultantem.

V Liberci, 2. 5. 2010

Zuzana Tryznová, v. r.

Anotace

Teoretická část diplomové práce je rozdělena do dvou kapitol. První z nich je věnována řízení jakosti. Ve druhé kapitole je pak charakterizována firma OPTREX Czech a. s.

V oblasti řízení jakosti byl v minulém století zaznamenán velký pokrok, a proto je začátek první kapitoly věnován právě vývoji řízení jakosti. Dále jsou zde popsány koncepce řízení jakosti, nástroje zabezpečení jakosti, ekonomika jakosti a v neposlední řadě jsou zde charakterizovány systémy řízení jakosti ve výrobních podnicích, kterým je i firma OPTREX Czech a. s.

V charakteristice firmy OPTREX Czech a. s. je zmíněna historie a činnost firmy, organizační struktura společnosti a dále je zde popsán průběh výroby LCD a modulů. V poslední části této kapitoly je zanalyzována současná situace ve firmě a vypracována SWOT analýza.

Praktická část diplomové práce je zaměřena na zlepšení kvality výrobku firmy OPTREX Czech a. s. V úvodu této kapitoly jsou popsány možnosti zlepšení kvality produktů. Dále jsou zde podrobně rozebrány možné způsoby zlepšení kvality ve společnosti OPTREX Czech a. s. Závěr je věnován samotné realizaci zkvalitnění výrobku a zhodnocení ekonomického přínosu firmě OPTREX Czech a. s.

Klíčová slova

kvalita

řízení jakosti

výroba

výrobek

Summary

The theoretical part of this dissertation has been divided to two main sections. One is describing quality control and the second one is reporting about OPTREX Czech Company.

In quality field was last century shown a big progress and that is why the beginning of the first chapter is just describing development of quality control. Following are mentioned various concepts of quality control, quality tools, economical aspects of quality and last but not least are defined quality control systems of manufacturing corporations like is OPTREX Czech Corp. too.

In characteristic of OPTREX Czech company is written down something about its history and business activities, shown is the main organization structure and simply described the process flow of PNL and MDL production. In the last part of this theoretical chapter was done analysis of the current company situation and also specific SWOT analysis was performed.

Practical part of this dissertation is focussing to quality improvements of OPTREX Czech products. Exordium of this chapter is then describing possible improvements in product quality. Following are in detail analysed possible improvements whose can be usable for OPTREX Czech Company. Closing part is finally presenting the exact implementation of product quality improvements and also summarizing financial benefit of this thesis for OPTREX Czech Corporation.

Keywords

quality
quality management
product
production

Obsah

Prohlášení	3
Anotace	4
Klíčová slova	4
Summary.....	5
Keywords.....	5
Obsah	6
Seznam zkratk a symbolů	8
Seznam tabulek.....	10
Seznam obrázků.....	11
Seznam obrázků.....	11
Úvod	12
1 Řízení jakosti	13
1.1 Vývoj řízení jakosti	14
1.2 Význam řízení jakosti.....	15
1.3 Koncepce řízení jakosti	16
1.3.1 Koncepce řízení jakosti na bázi norem ISO	17
1.3.2 Koncepce řízení jakosti na bázi TQM	19
1.3.2.1 Excellence Model.....	20
1.3.3 Koncepce řízení jakosti na bázi podnikových standardů.....	21
1.4 Nástroje zabezpečení jakosti	22
1.4.1 Kontrolní tabulky.....	22
1.4.2 Vývojové diagramy	23
1.4.3 Histogramy	24
1.4.4 Diagramy příčin a následků	25
1.4.5 Paretův diagram	25
1.4.6 Bodový diagram.....	26
1.4.7 Regulační diagram	27
1.5 Ekonomika jakosti	28
1.5.1 Význam ekonomiky jakosti	28
1.5.2 Náklady na jakost	30
1.5.2.1 Náklady na jakost u výrobce.....	30
1.5.2.2 Náklady na životní cyklus.....	34
1.5.2.3 Společenské náklady na jakost.....	35
1.6 Řízení jakosti ve výrobních podnicích	35
1.6.1 Systémy řízení výroby	36
1.6.1.1 Just-In-Time	36
1.6.1.2 Kanban	37
1.6.1.3 „Lean management“.....	37
1.6.2 Statistické řízení jakosti.....	38
1.6.2.1 Statistická regulace výrobního procesu	38
1.6.2.2 Statistická přejímka.....	42
1.6.2.2.1 Statistická přejímka srovnáním.....	42
1.6.2.2.2 Statistická přejímka měřením	44
1.6.3 Hodnocení způsobilosti technologických procesů.....	45
1.6.3.1 Indexy způsobilosti procesu.....	46

1.7	Řízení jakosti ve firmě OPTREX Czech a. s.....	49
1.7.1	Koncepce řízení jakosti ve firmě OPTREX Czech a. s.	50
2	Představení firmy OPTREX Czech a. s.....	52
2.1	Činnost firmy.....	52
2.1.1	Charakter výrobního programu firmy OPTREX Czech a. s.....	53
2.1.1.1	Průběh výroby LCD a modulů.....	55
2.2	Organizační struktura firmy	58
2.3	Analýza současného stavu ve firmě	58
2.3.1	Analýza činnosti firmy OPTREX Czech a. s.....	59
2.3.2	Analýza jakosti výrobků firmy OPTREX Czech a. s.	62
2.4	SWOT Analýza	64
2.4.1	Silné stránky	65
2.4.2	Slabé stránky.....	66
2.4.3	Příležitosti	67
2.4.4	Hrozby	67
3	Návrh zlepšení kvality výrobku firmy OPTREX Czech a. s.....	68
3.1	Teoretické možnosti pro zlepšení kvality výrobku	68
3.1.1	Kaizen	69
3.1.2	Reengineering	70
3.1.3	Quality Journal.....	71
3.2	Výběr vhodné varianty pro firmu OPTREX Czech a. s. se zaměřením na jakost výrobku.....	71
3.2.1	Lom skla	73
3.2.1.1	CIT zaměřený na „lom skla“.....	76
3.2.1.1.1	Snížení mechanického stresu na LCD	77
3.2.2	Nečistota pod polarizátorem	79
3.2.2.1	CIT zaměřený na „eliminaci nečistot pod polarizátorem“	82
3.2.2.2	Změna konstrukce transportních pásů	82
3.3	Realizace zkvalitnění výrobku	84
3.4	Ekonomický přínos firmy OPTREX Czech a. s.....	86
3.5	Celkový přínos a doporučení pro firmu OPTREX Czech a. s.....	89
	Závěr	91
	Seznam použité literatury	93
	Seznam příloh	95

Seznam zkratk a symbolů

a. s. - akciová společnost

apod. - a podobně

atd. - a tak dále

CIT - „Continuous Improvement Team“ = Tým neustálého zlepšování

cca. - cirká

CZ - Česká Republika

č. - číslo

DQS - Deutsche Gesellschaft zur Zertifizierung

EFQM - Evropská nadace pro management jakosti

EOQC - Evropská organizace pro jakost

EUR - euro

GmbH - Gesellschaft mit beschränkter Haftung

IEC - Mezinárodní elektrotechnická komise

JIT - Just – In – Time

Kč - koruna česká

kol. - kolektiv

ks - kus

LCD - Liquid Crystal Display

MDL - modul, sestava obsahující LCD + další komponenty

mil. - milion

např. - například

OCZ - OPTREX Czech a. s. se sídlem v České Republice

OEG - OPTREX Europe se sídlem v Německu

obr. - obrázek

PAF - prevention, appraisal, failure

PDCA - systém neustálého zlepšování „plánuj“ „dělej“ „kontroluj“ „konej“

Pozn. - poznámka

s. - strana

s. r. o. - společnost s ručením omezeným

tab. - tabulka

tis. - tisíc

TQM - Total Quality Management

Zlepšení kvality výrobku firmy OPTREX Czech a. s.

tzn. - to znamená

tzv. - tak zvaný

vyd. - vydáno

viz. - lze vidět

www - World Wide Web

Seznam tabulek

Tab. 1: Počet externích vad	62
Tab. 2: Počet tzv. vad z pole.....	62
Tab. 3: Náklady na kvalitu	63
Tab. 4: Procentuální zastoupení vad u LCD.....	63
Tab. 5: Procentuální zastoupení vad u MDL.....	64
Tab. 6: Náklady na jednotlivé vady v prosinci 2009.....	76

Seznam obrázků

Obr. 1: Řídící okruh PDCA	16
Obr. 2: Excellence Model	21
Obr. 4: Vývojový diagram	24
Obr. 5: Histogram	24
Obr. 6: Diagram příčin a následků	25
Obr. 7: Paretův diagram	26
Obr. 8: Příklady bodových diagramů	27
Obr. 9: Regulační diagram	28
Obr. 10: Schéma pro výběr regulačního diagramu	41
Obr. 11: Přejímka jedním výběrem	43
Obr. 12: Základní konstrukce LCD	53
Obr. 13: Konstrukce LCD	54
Obr. 14: Příklad modulu vyrobeného v OPTREX Czech a. s.	55
Obr. 15, 16: Před vstupem do výrobních prostorů	56
Obr. 17, 18: V personální propusti před vstupem na pracoviště	57
Obr. 19 : Výroba firmy OPTREX Czech a. s.	60
Obr. 20: Počet přijatých zlepšovacích návrhů	61
Obr. 21: Výskyt lomu skla v jednotlivých měsících roku 2009	74
Obr. 22: Výskyt vad v roce 2009	75
Obr. 23: Nerezo-keramický zásobník	78
Obr. 24: Původní a nový materiál na dorazu	78
Obr. 25: Oprava nečistot pod polarizátorem v roce 2009	80
Obr. 26: Opravy v roce 2009	81
Obr. 27: Původní textilní transportní pás	83
Obr. 28: Nová konstrukce – gumové vedení	83
Obr. 29: Výskyt lomu skla v roce 2010	85
Obr. 30: Oprava nečistot pod polarizátorem v roce 2010	86
Obr. 31: Náklady na lom skla	87
Obr. 32: Náklady na opravu polarizátoru	88

Úvod

V dnešní době hraje kvalita jednu z nejdůležitějších rolí v boji o zákazníka, a proto každá firma, které chce na trhu mezi silnou konkurencí uspět, si musí uvědomit, že právě kvalita jejich finálních produktů je jedním z nejúčinnějších nástrojů. Vedle kvality stojí samozřejmě i řada dalších aspektů, např. cena, pověst firmy, dostupnost produktu atd., které zákazníka při volbě nákupu ovlivňují, a proto firma musí volit takovou strategii, která povede k co nejpríznivějším hodnotám ve všech kritériích, které zákazník při koupi výrobku posuzují.

Firma by měla volit strategii výroby tak, aby její produkty byly co nejkvalitnější, náklady na výrobu co nejnižší, výroba přinášela dostatečný zisk a především, aby byly spokojení zákazníci firmy i koneční uživatelé produktů. Splnit všechna tyto kritéria samozřejmě není pro žádnou společnost jednoduché, ale každá firma, která chce v dnešní ne zcela příznivé době uspět, by měla vyvinout maximální možné úsilí, aby se k tomuto ideálnímu stavu alespoň přiblížila.

Samozřejmě i firma OPTREX Czech a. s. se snaží uspět mezi svými konkurenty v odvětví, a proto stále hledá nové a nové způsoby, jak získat výhodu, čímž by si udržela své dosavadní zákazníky a získávala nové, kteří budou projevovat zájem o její produkci.

Vedení společnosti OPTREX Czech a. s. se nejvíce soustředí právě na kvalitu svých finálních produktů a věří, že tím si své zákazníky získá. Možností, jak zvýšit kvalitu výrobku je poměrně mnoho, ale je velmi důležité, aby zkvalitnění produktu nepřineslo neúměrné zvýšení nákladů. Proto musí být celý proces řízení výroby a řízení jakosti propracován tak, aby v konečné fázi byly spokojeny obě strany, jak výrobce tak i zákazník firmy.

1 Řízení jakosti

Dříve, než se začneme zabývat řízením jakosti jako takovém, je nutné si ujasnit samotný pojem jakost. Slovo „kvalita“ nebo-li „jakost“ se používají už od dávných dob, kdy byl význam tohoto slova chápán odlišným způsobem než je tomu v současné době. Pojem „jakost“ se objevil už ve starověku, což svědčí o tom, že už tehdy se lidé zajímali o to, jak dobře či špatně jim výrobky slouží. Nejstarší definice pojmu „jakost“ je přisuzována Aristotelovi, ale pro chápání jakosti v dnešní době je již nevhodná.

Svým vývojem si tento pojem prošel i v minulém století. Do 50. let byla kvalita chápána jako něco výjimečného a za kvalitní výrobek byl považován takový, který byl vyroben z drahých surovin nebo za zvláštních podmínek. Do 60. let se pod pojmem „jakost“ rozumělo dodržování standardů a technických norem. Jakost byla tedy dána především požadavky techniků. K významnému zlomu došlo v 70. letech, kdy nastává rozvoj marketingu. V tomto období už není jakost určována výrobcem, ale zákazníkem. V letech 80. je trh ovládnut zákazníkem, který požaduje jakost výrobku a současně jeho přiměřenou cenu. Větší pozornost začíná být věnována i nákladům na provoz. V 90. letech je jakost považována za samozřejmost, a proto se výrobci snaží zákazníkovi nabídnout něco navíc, něčím ho mile překvapit.

I v dnešní době má jakost pro různé skupiny lidí rozdílný význam a týká se nejen výrobků, jak tomu bylo dříve, ale i služeb. Proto dnes existuje mnoho definic tohoto pojmu. Např. podle J. M. Jurana je jakost chápána jako „vhodnost k použití“ a H. J. Harrington jakost definuje jako: „splnění nebo překračování očekávání zákazníků při ceně, která představuje pro zákazníka hodnotu“. Definice podle normy ČSN EN ISO 9000:2000 jakost definuje jako: „stupeň splnění požadavků¹ souborem inhrentních² znaků“ [2] [5].

¹ Požadavek je zde chápán jako potřeba nebo očekávání, které jsou stanoveny, obecně se předpokládají nebo jsou závazné.

² Inherentní znamená existující v něčem. Jedná se o trvalý znak.

1.1 Vývoj řízení jakosti

Nyní už je nám objasněn pojem jakost, a proto se můžeme věnovat samotnému řízení jakosti. Tak jako se obsah pojmu „jakost“ v průběhu let a staletí vyvíjel, měnil se i přístup k jejímu zabezpečování. Etapy vývoje jakosti lze rozdělit do několika etap, přičemž první z nich je řemeslná výroba. V této době byl kladen důraz především na samotný výrobek. Dělníci měli plnou autonomii a na základě těsného kontaktu mezi výrobcem a zákazníkem mohly být uspokojovány potřeby a požadavky zákazníka. Za jakost byli v této době zodpovědní řemeslníci, později pak mistři výroby.

Druhou etapou byla hromadná výroba, která se začala rozvíjet začátkem 20. století. Tato etapa je charakterizována zvýšenou efektivností výroby, menší odpovědností dělníků za jakost a naopak vyšší odpovědností speciálních kontrolních útvarů. Kontakt se zákazníky už nebyl tak těsný a hlavním cílem výrobního podniku bylo naplnění norem. V hromadné výrobě je tedy vše podřízováno kontrole finálních výrobků s následným vyřazováním výrobků neshodných. Hromadná výroba s důrazem na zabezpečování výstupní kontroly charakterizovala průmysl v rozvinutých zemích až do poloviny 20. století.

Třetí etapa vývoje řízení jakosti je charakterizována orientací na výrobní procesy a jejich zlepšování, zavedení statistických metod v předvýrobních etapách a i v samotné výrobě a využívání zpětné vazby a následných opatření ke zlepšování jakosti.

V 60. letech došlo k velkému pokroku v oblasti řízení jakosti, a to především v důsledku zajištění vzdělání jak pro výkonné pracovníky, tak i pro manažery, nadřízené pracovníky a prodavače. Toto vzdělání, které k nám přišlo z japonských škol, vedlo k přeorientování se z přístupu zaměřeného na výrobu na uspokojování potřeb a požadavků zákazníků, a to při co nejnižších nákladech. Napomoci tomu mělo řízení a zlepšování podnikových procesů. Principem této filozofie podnikání, která se nazývá TQM³, je orientace na zákazníka, snaha o neustálé zlepšování výsledků podnikání, zaměření na uspokojování potřeb všech zúčastněných stran a v neposlední řadě zaměření se na všechny procesy organizace. Důvodem prosazení se TQM bylo uvědomění si manažerů, že pro správné

³ TQM – Total Quality Management.

řízení jakosti je nutné uplatňovat principy, nástroje a postupy managementu jakosti v rámci celého podniku, a to na všech funkcích a úrovních.

V dalším období vývoje řízení jakosti začaly vznikat tzv. národní programy, a to v důsledku neúspěchu firem při zavádění koncepce TQM v některých evropských zemích. Vlády mnoha zemí se proto snažily nalézt nejvhodnější nástroje, které by dokázaly povznést domácí ekonomiku. Některé byly např. založeny na principu certifikace systémů jakosti dle norem ISO 900 a jiné zase na podpoře modelu TQM s následnou možností získání ocenění [2].

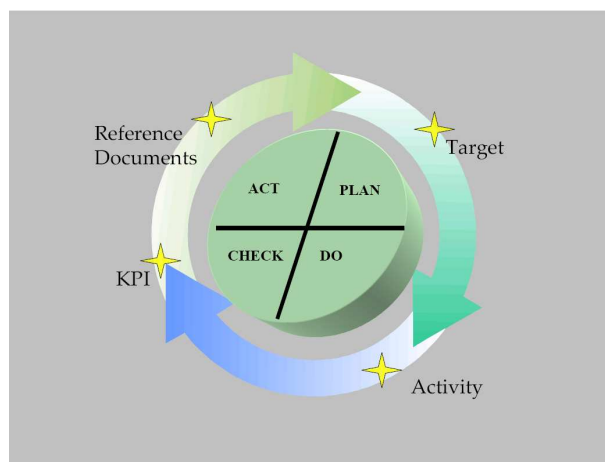
1.2 Význam řízení jakosti

O významu jakosti jsme se zmínili už dříve. Víme, že v dnešní době, kdy na trhu mají šanci uspět jen ty firmy, které mají svým zákazníkům co nabídnout, a dokáží vyhovět jejich přáním a potřebám, hraje kvalita nabízených produktů významnou roli. Dobré kvality finálních výrobků však lze dosáhnout pouze za předpokladu správného a účinného řízení jakosti.

Řízení jako všeobecný pojem má mnoho významů. M. J. Juran je poměrně jednoduše definuje jako „souhrn všech prostředků, pomocí kterých docílujeme norem“.⁴ Jestliže se rozhodneme něco udělat, musíme začít plánem, podle kterého pracujeme a hodnotíme výsledky. Pokud výsledky nejsou podle našich očekávání, pak je nutné pracovní postupy nebo plán dle potřeby upravit. Vše, co bylo výše zmíněno, spadá právě pod pojem řízení. Řízení lze tedy charakterizovat jako spojitý cyklus, který začíná a končí plánováním. Jeho jednotlivými složkami je plán, činnost, kontrola a akce (PDCA). Schéma řídicího cyklu lze vidět na níže uvedeném obrázku, kde „P“ znamená založení plánu k dosažení cyklu, „D“ realizace plánu, „C“ kontrola a „A“ zavedení nezbytných uprav, pokud výsledky neodpovídají původnímu plánu. Řízení je tedy spojení čtyř kroků - plánování, činnosti, kontroly a akce, do soustavného procesu. Opakování celého cyklu PDCA pak vede

⁴ JURAN, J. M. *Plánování a praxe řízení jakosti – přednášky o řízení jakosti*. Tokio: Svaz japonských vědců a inženýrů, 1954. s. 2.

k účinnějšímu řízení.



Obr. 1: Řídící okruh PDCA

Zdroj: Prezentace firmy OPTREX Czech a. s. Vrchlabí: OPTREX Czech a. s., 2008.

Cyklus PDCA je samozřejmě možné převést i do řízení jakosti. Ve výrobě a prodeji průmyslových výrobků je produkt nejdříve naplánován, poté vyroben, zkontrolován a nakonec prodán. Všechny tyto kroky probíhají v rámci podniku. Existuje však ještě krok pátý, ke kterému dochází mimo podnik. Jedná se o průzkum trhu, který je nutný k identifikaci potřeb zákazníků či konečných spotřebitelů. Tento krok přirozeně vede zpět ke kroku prvnímu - k plánování, které je založeno na výsledcích průzkumu. Řízení jakosti má tedy svou úlohu v každém kroku tohoto cyklu, a proto je třeba věnovat mu patřičnou pozornost. Každá operace musí být prováděna s co největší pečlivostí, protože jedině tak bude dosaženo plánovaného cíle [8].

1.3 Koncepce řízení jakosti

Otázkou koncepce řízení jakosti by se měla zabývat každá firma. Její správné zvolení mimo jiné závisí na oboru, ve kterém se podnik realizuje, a samozřejmě i na možnostech, které firma má. Důležité je, aby společnost byla schopna realizovat své cíle a dodržovat stanovenou politiku jakosti. Každá koncepce řízení jakosti má za úkol stabilizovat základní podnikové procesy, současně je zlepšovat a v případě potřeby urychleně měnit. Řízení

jakosti tedy není chápáno pouze jako udržování jakosti na požadované úrovni, nýbrž jako podpora inovací a trvalého zlepšování podnikových procesů. Toto platí zejména při potřebě flexibilního zpracování požadavků zákazníka a vývoji nových produktů nebo při projektech zlepšování [2] [8].

1.3.1 Koncepce řízení jakosti na bázi norem ISO

Sada norem ISO byla poprvé zveřejněna v roce 1987 Mezinárodní organizací pro normy ISO, která má své sídlo ve Švýcarsku v Ženevě. Tyto normy se nezabývají technickými požadavky na výrobní procesy, ale požadavky na systém jakosti.

V první fázi bylo zpracováno pět základních norem, které byly označovány jako normy ISO řady 9000. V roce 1994 byly tyto normy revidovány, jejich obsah byl částečně upraven a struktura rozšířena. Dnes již můžeme registrovat poměrně širokou škálu norem ISO, pomocí kterých mohou firmy vytvářet své systémy jakosti. Normy ISO jsou dnes již samozřejmě převedeny do norem ČSN, a proto je tato koncepce snadno dostupná všem našim firmám. Řada norem ISO 9000 je dnes už i rozšířena o normy ISO řady 1000, které obsahují doplňující standardy.

Normy ISO mají univerzální charakter, a proto je možné je aplikovat jak ve výrobních podnicích, tak i v oblasti služeb, což je výhodou. Jejich univerzálnost má však i částečně negativní dopad. Formulace uvedené v normách jsou často příliš obecné, což může některým podnikům způsobovat komplikace při aplikaci jejich požadavků. Dalším charakteristickým rysem norem ISO řady 9000 je jejich nezávaznost. Normy ISO řady 9000 jsou pouze doporučující. Norma se pro dodavatele stává závaznou, až když se v obchodní smlouvě zaváže dodavatel, že ve svém podniku aplikuje systém jakosti podle některé normy ISO z řady 9000.

Normy ISO řady 9000 jsou souborem minimálních požadavků, které by vedení společnosti mělo ve své firmě aplikovat. Je nutné mít na paměti, že normy nejsou maximem, kterého firma může dosáhnout v oblasti systému jakosti. Všeobecně normy ISO negarantují plnou

spokojenost zákazníků a dobré ekonomické výsledky, proto musí být tato koncepce chápána jako začátek cesty ke špičkové kvalitě.

Každá řada norem ISO se zabývá určitými požadavky dané fáze systému jakosti. Např. v řadě 9000 jdou popsány základní pojmy, řada 9001 se zabývá požadavky na systém managementu jakosti a řada 9011 poskytuje návod pro plánování a provádění auditů.

Normy ISO by firmám měli především napomoci při sjednávání pořádku v organizaci a řízení. Zavedení norem ISO v podniku není pro většinu firem příliš obtížné, ale samozřejmě určitý čas a prostředky vyžaduje. Pokud se vedení firmy rozhodne pro zavedení koncepce řízení jakosti na bázi ISO, pak musí absolvovat následující kroky. V první řadě musí vedení společnosti rozhodnout o samotném přijetí koncepce a zároveň vybrat nejvhodnější z modelových norem ISO řady 9000. Dalším krokem je analýzy současného stavu firmy. Dále musí být zabezpečeno vzdělání zaměstnanců v oblasti zabezpečení jakosti. Čtvrtým krokem je popis a dokumentování systému jakosti, kde je definováno co, kdo, jak, čím a kdy má v systému jakosti vykonávat. V páté fázi jsou prosazeny dokumentované postupy do podnikové praxe a postupem času by se plnění požadavků dle norem ISO řady 9000 mělo stát pro podnik i jeho zaměstnance samozřejmostí. Ve chvíli, kdy firma zaznamenává první příznivé signály v podobě ekonomického přínosu či redukci neshodných výrobců, firma dospěla do stádia, kdy je možné požádat o certifikaci systému jakosti. Certifikát pak garantuje zákazníkům firmy určitou úroveň a stabilitu jakosti. Platnost certifikátu je tři roky, přičemž musí každý rok proběhnout recertifikace. Jelikož normy ISO definují pouze minimum požadavků, jak již bylo výše řečeno, je nutné, aby vedení společnosti neustrnulo v plnění požadavků pouze dle norem ISO, ale snažilo svůj systém jakosti stále zdokonalovat. Certifikovaný systém jakosti se samozřejmě dá rozvíjet v mnoha směrech, např. v propojení se systémem environmentálního managementu či zavedením principů TQM., o kterém bude pojednáno v následující kapitole [9].

1.3.2 Koncepce řízení jakosti na bázi TQM

Pojem „Total Quality Management“ začaly poprvé používat v 70. letech japonské firmy, a to pro systém celopodnikového řízení jakosti. Koncepce TQM je dnes mnohými považována spíše za filozofii managementu. Příčinou této úvahy je fakt, že tato koncepce není nijak definována normami a předpisy jak tomu je například u koncepce ISO. Koncepce TQM je jakýmsi systémem, který obsahuje vše podstatné a užitečné, co může podnik povznést na vyšší úroveň. Jednu z nejpřesnějších definic TQM je ta podle Corrigan, který říká, že je to „filozofie managementu, formulující zákazníkem řízený a učící se podnik k tomu, aby se dosáhlo plné spokojenosti zákazníků díky neustálému zlepšování účinnosti podnikových procesů“⁵ [9].

Tak jako každá koncepce má své rysy, tak i koncepce TQM má své principy. Jedním ze základních principů koncepce TQM je orientace na zákazníka, což znamená, že veškeré dění ve firmě musí vést k plné spokojenosti zákazníka. Je tedy nutné sledovat potřeby svých zákazníků a následně se snažit je uspokojit. Dalším principem koncepce TQM je neustálé zlepšování. Jakost lze zařadit mezi kategorie dynamicky se vyvíjející, a proto by se měl management jakosti zaměřit zejména na neustálé rozšiřování služeb, které poskytuje svým zákazníkům, a zároveň se snažit minimalizovat objem neshod v dodávkách výrobků a služeb.

Třetím rysem této koncepce je tzv. účast všech, což znamená, že neustálé zlepšování se netýká pouze vrcholového managementu společnosti, ale do procesu jsou zapojeny všechny řídicí úrovně firmy. Tento princip zaručuje, že každý pracovník se bude snažit vykonávat svou práci tak, aby vedla ke spokojenosti zákazníka. V potaz je zde také brána tzv. sociální ohleduplnost, která v sobě skrývá odpovědnost firem vůči svým zaměstnancům a okolí. Vedení společnosti, které přijme koncepci TQM, má povinnost neustále sledovat spokojenost svých zaměstnanců, vliv činnosti firmy na životní prostředí a aktivně se angažovat v podpoře místního rozvoje.

⁵ NENADÁL, J. A KOL. *Moderní systémy řízení jakosti*. Praha: Management Press, 1998. 283 s. ISBN 978-80-7261-071-6. s. 30.

Důvodem, proč řada vrcholových manažerů zvolila ve své firmě koncepci na bázi TQM, je uvědomění si, že řízení jakosti vyžaduje aplikaci principů, nástrojů a postupů managementu jakosti v rámci celého podniku, a to na všech jeho úrovních.

Koncepce TQM je ve své podstatě nikdy nekončícím procesem zlepšování, je vedena potřebou uspokojovat a překračovat požadavky zákazníka. Zaměřuje se na minimalizaci ztrát a v neposlední řadě sjednocuje a koordinuje zájmy všech pracovníků ve prospěch organizace [2] [9].

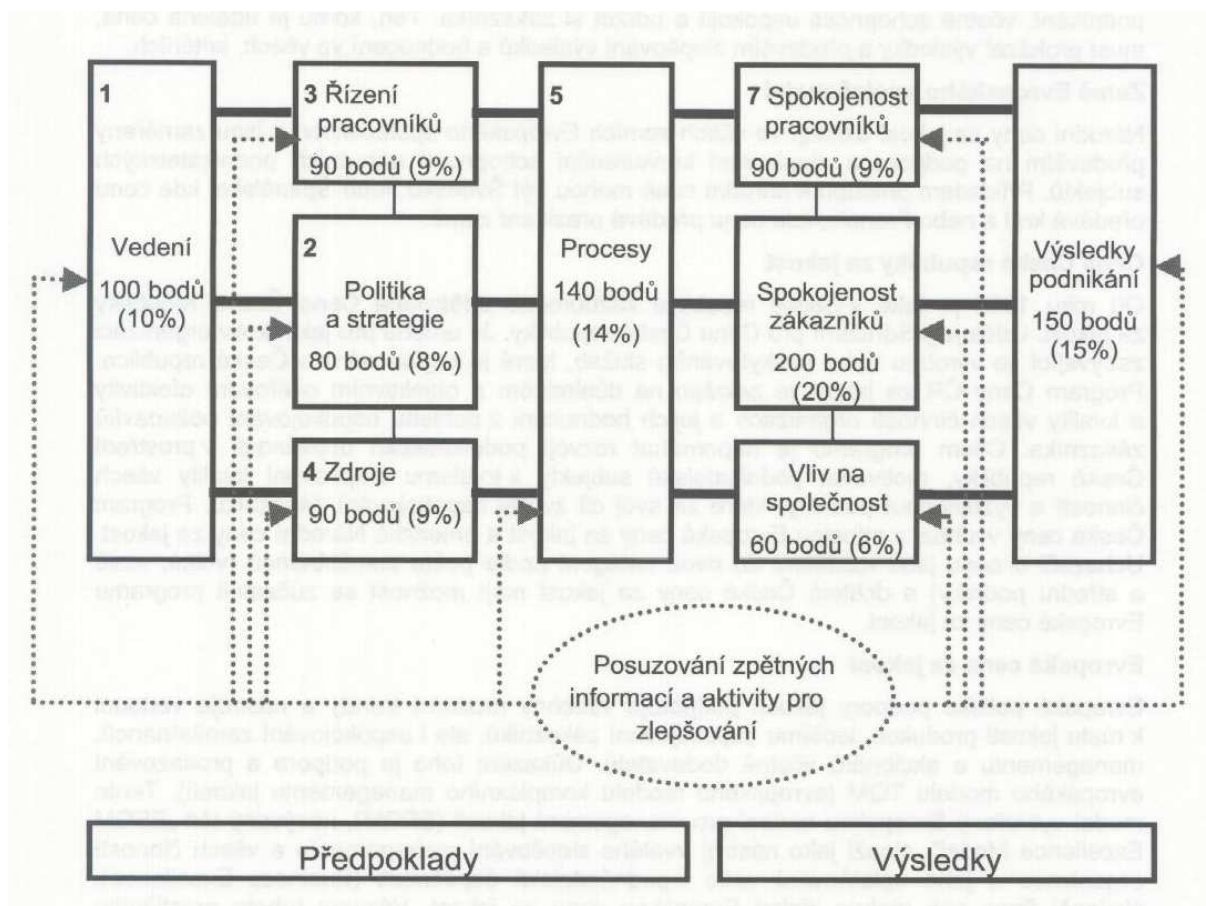
1.3.2.1 Excellence Model

Excellence model (viz. obr. 2) je evropským modelem koncepce TQM, který byl vytvořen Evropskou nadací pro management jakosti (EFQM) v roce 1991. Tento model, který bezesporu patří k moderním trendům dnešní doby, slouží především jako nástroj trvalého zlepšování managementu a ostatních činností organizace. Dříve byl Excellence model používán především pro účely hodnocení žadatelů o Evropskou cenu za jakost. Dnes je však tento model spíše považován za jednu ze základních pomůcek při zavádění koncepce TQM.

Podstata modelu spočívá v posuzování devíti vybraných kritérií, která jsou vzájemně propojena. Každé kritérium má vlastní procentní hodnotu, která je odvozena od závažnosti dané oblasti. Filozofie tohoto modelu vychází ze skutečnosti, že dobrých ekonomických výsledků může firma dosáhnout pouze tehdy, pokud budou spokojeni její zákazníci, zaměstnanci a firma bude mít pozitivní vliv na společnost. To celé je však ještě podmíněno optimalizací řízení zdrojů a lidí při současném naplňování stanovené firemní strategie.

Při vyhodnocování jednotlivých kritérií se bere v úvahu především přiměřenost metod, nástrojů a užívaných technik. Dále pak stupeň systematičnosti a preventivnosti přístupu, užití cyklů přezkoumání a z nich vycházející zavedení zlepšení a v neposlední řadě stupeň integrace přístupu do normálních operací.

Z analýzy náročnosti požadavků Excellence Modelu, kterou provedla Evropská nadace pro management jakosti, vyplývá, že nároky tohoto modelu jsou přibližně čtyřikrát vyšší než požadavky podle norem ISO řady 9000. Tento fakt opět poukazuje na skutečnost, že koncepce ISO by měla být považována pouze za první krok k prosperitě firmy [2] [9].



Obr. 2: Excellence Model

Zdroj: ČESKÁ SPOLEČNOST PRO JAKOST. Manažer jakosti 1. modul. Praha: Česká společnost pro jakost, 2005. 195 s.

1.3.3 Koncepce řízení jakosti na bázi podnikových standardů

Řízení jakosti na bázi podnikových standardů je další koncepcí v řadě, však ne méně významnou. Tato koncepce zaznamenala svůj rozvoj v 70. letech, kdy vznikla potřeba vytvořit určité systémy jakosti. Požadavky těchto systémů byly definovány v normách, které měly platnost buď v rámci firem nebo výrobního odvětví. Příkladem této koncepce jsou např. kódy ASME, které jsou uplatňovány v těžkém průmyslu nebo předpisy QS

9000, které definují požadavky na jakost u dodavatelů pro automobilový průmysl. Tyto normy jsou považovány za náročnější než ISO normy řady 9000. Za jejich nevýhodu lze považovat fakt, že jsou určeny pouze pro výrobní odvětví [9].

1.4 Nástroje zabezpečení jakosti

Pro zabezpečení jakosti je často používáno sedm základních nástrojů, které svůj původ mají v Japonsku. Jedná se o relativně snadné statistické nástroje, které jsou zároveň velice účinné. Jejich pomocí je možné zkoumat a odhalovat značnou část problémů, které souvisí s jakostí. Mezi těchto sedm základních nástrojů patří: kontrolní tabulky, vývojové diagramy, histogramy, diagramy příčin a následků, Paretovy diagramy, bodové diagramy a regulační diagramy.

Jejich základní přínos spočívá v pomoci při určování stavu objektu (např. výrobku, procesu či zdroje), při odhalování priorit, které mají být řešeny, při nalézání příčin stavu sledovaného objektu a v neposlední řadě umožňují sledovat vývoj stavu objektu, a tím pomáhají při odhalování možností dalšího zlepšování [2].

1.4.1 Kontrolní tabulky

Kontrolní tabulky slouží k ručnímu sběru prvotních dat. Získané informace jsou zaznamenávány do formulářů pro sběr dat, které umožňují znázornit vztahy mezi zaznamenanými informacemi a zároveň poskytují jasný obraz o dané situaci. Formuláře pro sběr dat musí být především vhodně uspořádané, aby byly dostatečně přehledné, a zároveň jednoznačně identifikovatelné.

Mezi nejčastější oblasti použití kontrolních tabulek, patří vstupní, operační a výstupní kontrola jakosti polotovarů, součástek, surovin a hotových dílů, analýza strojů, zařízení, technologického procesu či neshodných jednotek. Vyplněné kontrolní tabulky následně

Zlepšení kvality výrobku firmy OPTREX Czech a. s.

podávají informace o četnosti, místu a koncentraci výskytu vad a slouží jako podklad pro vypracování Paretovy analýzy a sestrojení histogramu [2] [9].

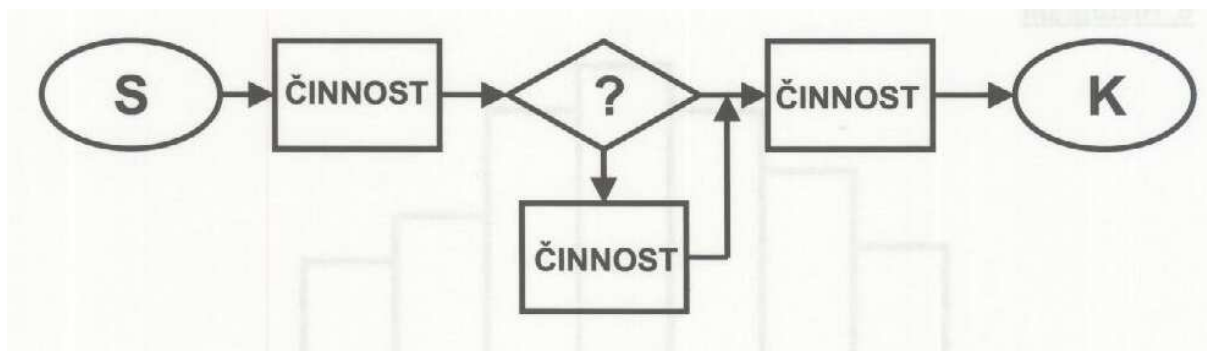
PŘÍČINY VAD	TYPY VADY						
Kdo provedl sběr údajů:				Kde:			
Datum:				Jak:			

Obr. 3: Příklad formuláře pro sběr dat

Zdroj: ČESKÁ SPOLEČNOST PRO JAKOST. *Manažer jakosti 1. modul*. Praha: Česká společnost pro jakost, 2005. 195 s.

1.4.2 Vývojové diagramy

Vývojové diagramy jsou dalším základním nástrojem zabezpečování jakosti. Pomocí těchto diagramů, které jsou univerzálním nástrojem popisu jakéhokoliv procesu, lze snadněji identifikovat zlepšení a zdokonalit úroveň komunikace mezi útvary ve společnosti. Vývojové diagramy jsou důležitou pomůckou při budování systému zabezpečení jakosti podle norem ISO řady 9000 a dále pomáhají při vysvětlování procesu zákazníkům, objasňování vazeb mezi jednotlivými činnostmi v rámci daného procesu, odhalování nedostatků v procesu a také při srovnávání skutečného a ideálního průběhu procesu. Vývojový diagram lze chápat jako graf, který má svůj začátek a konec, přičemž jednotlivé části procesu jsou zobrazovány tzv. operačními a rozhodovacími bloky. Příklad vývojového diagramu lze vidět na obrázku 4 [2] [9].

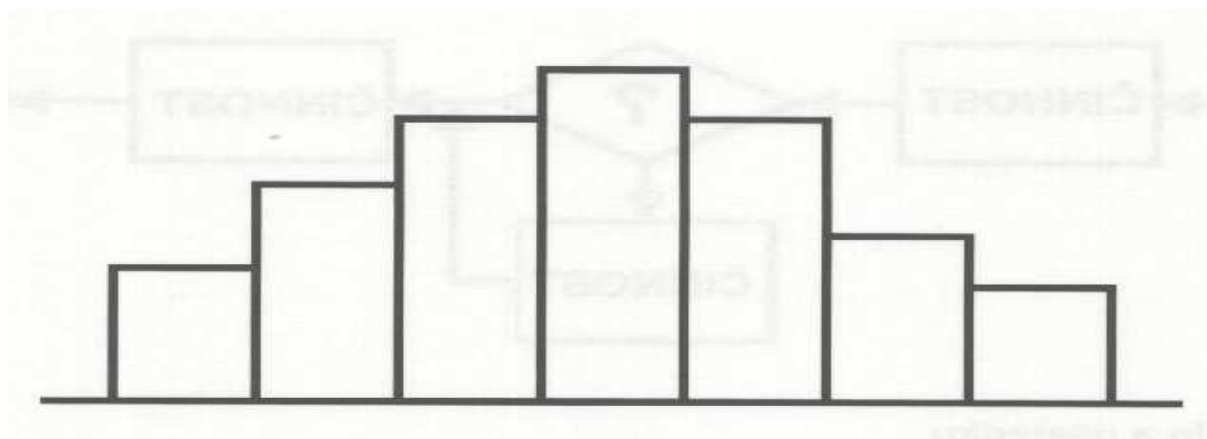


Obr. 4: Vývojový diagram

Zdroj: ČESKÁ SPOLEČNOST PRO JAKOST. Manažer jakosti 1. modul. Praha: Česká společnost pro jakost, 2005. 195 s.

1.4.3 Histogramy

Histogram (viz. obr. 5) je nástroj, pomocí kterého lze graficky zachytit chování určitého procesu. Pomáhá při zpřístupnění a zprůhlednění tabulek, které nemusí být vždy dostatečně přehledné. Jedná se o sloupkový diagram, kde základna jednotlivých sloupků znázorňuje šířku intervalu a výška sloupků vyjadřuje četnost hodnot sledované veličiny v daném intervalu. Z histogramu lze vyčíst informace např. ohledně polohy a rozptýlenosti hodnot sledovaného znaku jakosti, tvaru rozdělení sledovaného znaku jakosti a také prvotní informaci o způsobilosti procesu [2] [9].

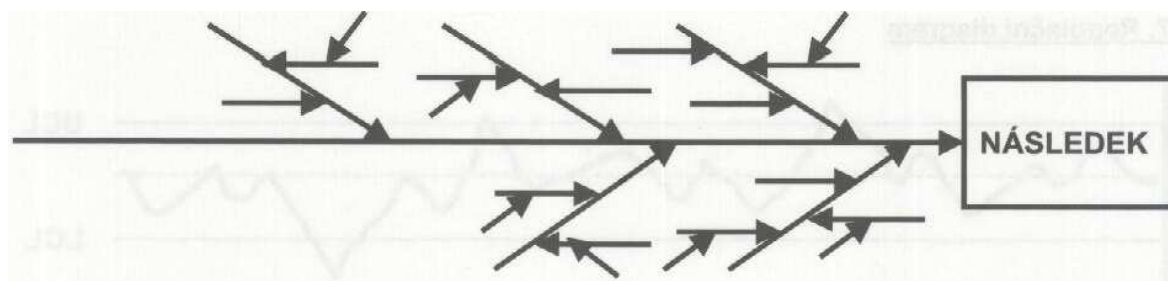


Obr. 5: Histogram

Zdroj: ČESKÁ SPOLEČNOST PRO JAKOST. Manažer jakosti 1. modul. Praha: Česká společnost pro jakost, 2005. 195 s.

1.4.4 Diagramy příčin a následků

Diagram příčin a následků (viz. obr. 6), známý též jako Ishikawův diagram, slouží pro znázornění a uspořádání možných příčin a subpříčin, které ovlivňují daný následek. Pro svůj vzhled je tento diagram označován také jako diagram rybí kosti. Výhodou tohoto diagramu je jeho jednoduchost, a proto ho lze používat na všech úrovních řízení a uplatňovat při řešení všech možných problémů. Jeho hlavní přínos spočívá v poskytování celkového a strukturovaného pohledu na zkoumaný stav, zachycení všech možných příčin ve vzájemných souvislostech a také je účinným pomocníkem při analýze příčin a diskusi o možných nápravných a zlepšovacích opatření [2] [9].

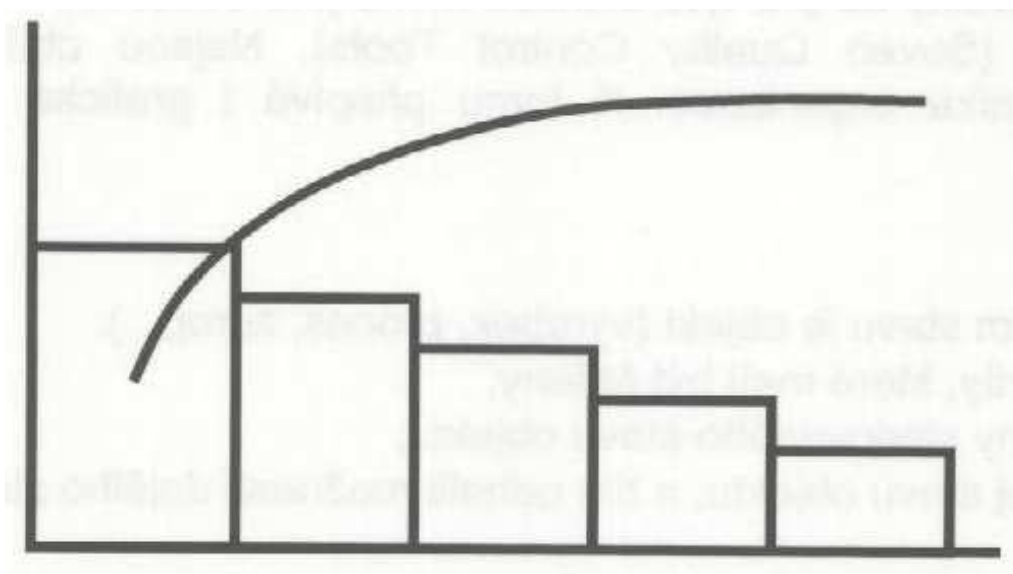


Obr. 6: Diagram příčin a následků

Zdroj: ČESKÁ SPOLEČNOST PRO JAKOST. Manažer jakosti 1. modul. Praha: Česká společnost pro jakost, 2005. 195 s.

1.4.5 Paretův diagram

Paretův diagram (viz. obr. 7) patří mezi nejefektivnější rozhodovací nástroje řízení jakosti. Slouží k určení nejdůležitějších problémů či faktorů, na které je třeba se nejvíce zaměřit své úsilí při zabezpečování jakosti. Jeho podstata vychází z tzv. Paretova principu, podle kterého zhruba 80% následků způsobuje přibližně 20% příčin. Nejlepšího zlepšení lze tedy dosáhnout právě soustředěním pozornosti na řešení těchto příčin. Paretův diagram použil poprvé J. M. Juran a tím prokázal jeho využití v oblasti managementu kvality. Využití tohoto diagramu je široké, a proto je považován za obecnou metodu zjišťování priorit. Mezi jeho základní přínosy patří uspořádání příčin ve sledu jejich významu, oddělení významného od méně významného, a tím lze určit, kterým příčinám je nutno věnovat největší pozornost při hledání řešení [2] [9].

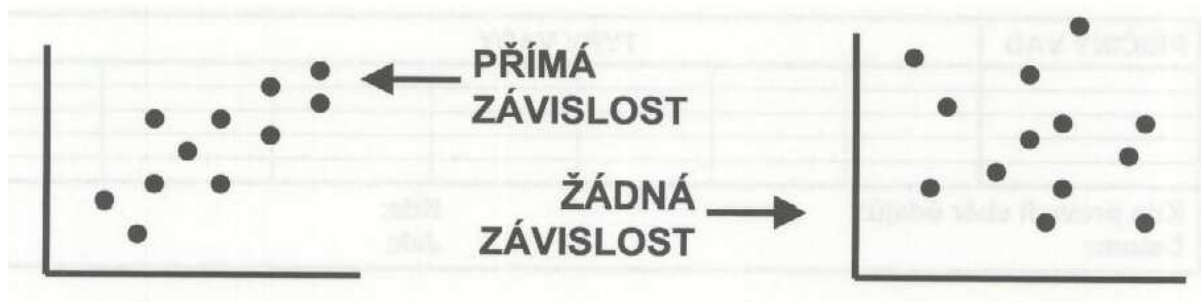


Obr. 7: Paretův diagram

Zdroj: ČESKÁ SPOLEČNOST PRO JAKOST. *Manažer jakosti 1. modul*. Praha: Česká společnost pro jakost, 2005. 195 s.

1.4.6 Bodový diagram

Bodový nebo-li tzv. korelační diagram je dalším nástrojem řízení jakosti. Využívá se především při zjišťování a ověřování vzájemných závislostí dvou jevů. Může se jednat např. o závislost mezi znaky jakosti nebo parametry procesu. Bodový diagram lze použít jako náhradu složitých výpočtů korelačních koeficientů, ale pouze v případech, kdy chceme získat pouze orientační hodnotu o dané závislosti. Bodové diagramy odhalují existenci závislosti mezi zkoumanými jevy, znázorňují charakter a těsnost případné závislosti, lze z nich vyčíst i případnou nezávislost jevů a dále přispívají ke snižování rizik při případných změnách hodnot jedné proměnné. Na níže uvedených obrázcích lze vidět příklady závislostí dvou jevů, znázorněné právě pomocí bodových diagramů [2].



Obr. 8: Příklady bodových diagramů

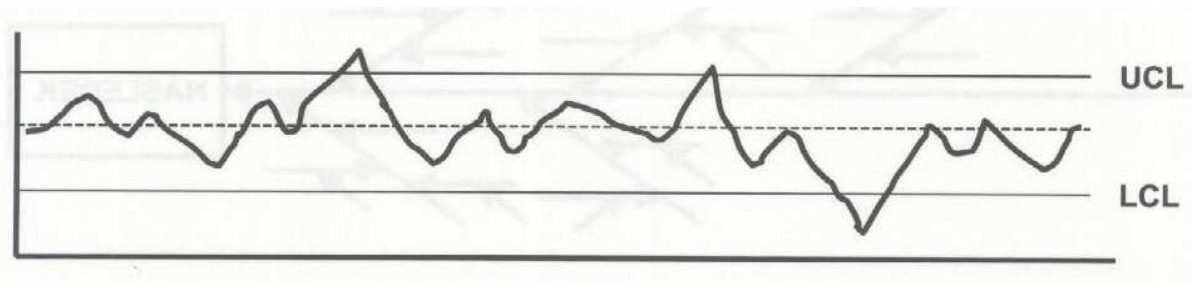
Zdroj: ČESKÁ SPOLEČNOST PRO JAKOST. *Manažer jakosti 1. modul*. Praha: Česká společnost pro jakost, 2005. 195 s.

1.4.7 Regulační diagram

Regulační diagram je sedmým základním nástrojem řízení jakosti, který se používá pro statistické regulace procesu. Statistická regulace procesu představuje preventivní přístup k řízení jakosti, neboť na základě včasného odhalování odchylek průběhu procesu od předem stanovené úrovně umožňuje zásahy do procesu s cílem udržovat jej dlouhodobě na požadované a stabilní úrovni, resp. proces zlepšovat.⁶ Regulační diagramy zpracovávají podobný soubor údajů jako histogramy, ale s tím rozdílem, že zobrazují vývoj sledovaného jevu. Základní hodnotou pro regulační diagram je tedy posloupnost výběru v čase, přičemž každý výběr je reprezentován střední hodnotou, případně i rozptýlením. Vývoj těchto jevů je pak zobrazován vůči tzv. regulačním mezím. Překročení mezí je varovným signálem, že je něco v nepořádku, a proto je nutné nalézt takové řešení, které dostane hodnoty mezi regulační meze. Pro statistickou regulaci procesu se využívá několik druhů vývojových diagramů. Pokud je prováděna statistická regulace výrobního procesu, pak se nejčastěji používají diagramy \bar{x} , R a s , a to vždy kombinace dvou z nich. \bar{x} nám zde značí výběrový průměr, R rozpětí a s směrodatnou odchylku. Pro statistickou regulaci výrobního procesu srovnáním se používají diagramy p , np , c a u . p je regulační diagram pro podíl neshodných jednotek, np pro počet neshodných jednotek při konstantním rozsahu podskupin, c pro počet neshod při konstantním rozsahu podskupin a u pro průměrný počet neshod na

⁶ NENADÁL, J. A KOL. *Moderní systémy řízení jakosti*. Praha: Management Press, 1998. 283. s. ISBN 978-80-7261-071-6. s. 232.

jednotku v podskupině. Při volbě vhodného regulačního diagramu se vychází z tzv. rozhodovacího stromu. Příklad regulačního diagramu lze vidět na níže uvedeném obrázku [2] [9].



Obr. 9: Regulační diagram

Zdroj: ČESKÁ SPOLEČNOST PRO JAKOST. Manažer jakosti 1. modul. Praha: Česká společnost pro jakost, 2005. 195 s.

1.5 Ekonomika jakosti

Při zabezpečování jakosti je velmi důležité brát v potaz, vedle technických a organizačních problému, ekonomickou stránku věci. Otázka nákladů hraje v každé firmě jednu z nejdůležitějších rolí, a proto by ekonomika jakosti měla být jedním z klíčových prvků řízení jakosti [9].

1.5.1 Význam ekonomiky jakosti

Význam ekonomiky jakosti si uvědomuje stále více firem, ale bohužel i v dnešní době se mnoho podniků omezuje pouze na evidování ztrát z neshodných výrobků a reklamací a ekonomickými aspekty se zabývají pouze okrajově nebo vůbec. Zmíněné evidence samozřejmě svůj význam také mají, ale nelze je považovat za postačující.

Podstatu ekonomiky jakosti lze poměrně snadno objasnit na analýze přirozeného chování dvou účastníků trhu, a to výrobce a uživatele produktu. Každý výrobce spotřebuje při zhotovení produktu určitý objem nákladů, přičemž jeho cílem je, aby konečná cena výrobku tyto náklady pokryla a zároveň zabezpečila dostatečný zisk. Pro uživatele pak

cena výrobku představuje jednorázovou investici. Používání výrobku však velmi často vyžaduje i průběžné výdaje, tzv. provozní náklady. U výrobní a dopravní techniky a domácích spotřebičů svou roli hraje i nebezpečí vzniku ztrát z nedisponibility. Součet těchto tří ztrát tvoří tzv. náklady na životní cyklus výrobku. Jedná se tedy o celkové výdaje, které uživatel musí vynaložit za celou dobu používání výrobku.

Podle některých odborníků tvoří zhruba třetinu celkových nákladů právě náklady na jakost, a proto je pro firmu důležité, se touto otázkou zabývat. Názor týkající se jakosti vyslovil i Crosby, který tvrdí, že péčí o jakost se náklady na jakost nezvyšují, ale výrazně snižují.⁷ Toto praxí ověřené tvrzení lze logickou úvahou poměrně jednoduše objasnit.

Je zřejmé, že zvýšení jakosti při neměnných cenách zvýší zisk.. Zároveň lze očekávat, že vyšší jakost bude pro zákazníky atraktivnější, a tudíž budou ochotni akceptovat i vyšší cenu výrobku. Jednorázově firma sice vynaloží více finančních prostředků, ale díky vyšší jakosti bude očekávat daleko nižší provozní náklady a ztráty z nedisponibility zařízení.

Úloha ekonomiky jakosti tedy spočívá především v monitorování nákladů u výrobce a uživatele, v monitorování celkového efektu zabezpečování a zlepšování jakosti a také v tvorbě cen výrobků v závislosti na jejich jakosti. Aplikace prvku ekonomiky v celkovém řízení jakosti má obrovský význam. Např. monitorováním nákladů na jakost lze určit velikost ztrát vyvolaných nedostatky v jakosti nebo definovat oblasti celkových nákladů firmy, kde by bylo možné objem nákladů snížit. Monitorováním efektů jakosti je možné sledovat vliv jakosti na výsledky podnikání, kvantifikovat všechny pozitivní přínosy ve výrobní a především uživatelské sféře, odhalovat ty produkty podniku, které jsou díky jakosti nositeli prosperity a vytváří vhodnou základnu pro určování takové ceny, která by kopírovala i reálnou úroveň jakosti výrobků a služeb při zachování výhodnosti pro oba účastníky trhu.⁸ Ekonomika jakosti tedy poskytuje celou řadu cenných informací, které by vedení společnosti měly pomoci při správném rozhodování v oblasti řízení kvality ve

⁷ NENADÁL, J. A KOL. *Moderní systémy řízení jakosti*. Praha: Management Press, 1998. 283 s. ISBN 978-80-7261-071-6. s. 54.

⁸ NENADÁL, J. A KOL. *Moderní systémy řízení jakosti*. Praha: Management Press, 1998. 283 s. ISBN 978-80-7261-071-6. s.54.

výrobě [9].

1.5.2 Náklady na jakost

Význam pojmu „náklady na jakost“ je poměrně rozmanitý. Z ekonomického hlediska je velmi rozporuplný, protože součástí nákladů na jakost jsou jak zcela nákladové položky v podobě např. nákupu zařízení, tak i neproduktivní výdaje jako např. ztráty z neshodných výrobků. Nicméně tento pojem je celosvětově zažitý a obecně akceptován, proto by v souvislosti s jeho užíváním neměl být problém. Jak již bylo dříve naznačeno, celkové náklady na jakost lze rozčlenit do tří skupin, a to na náklady na jakost u výrobce, uživatele a na tzv. společenské náklady [9].

1.5.2.1 Náklady na jakost u výrobce

Otázka nákladů je v každé firmě jednou z klíčových záležitostí, a proto bývá velmi často předmětem diskuzí. Součástí celkových nákladů jsou samozřejmě i náklady na jakost, které jsou ve slovníku Evropské organizace pro jakost (EOQC) definovány jako „náklady vynaložené výrobcem a spojené s prevencí, hodnocením a vadami, aby bylo dosaženo požadavků jakosti v průběhu marketingu, vývoje, zásobování, výroby, instalace a užití“.⁹ Sledování a analyzování nákladů na jakost je velice účinným nástrojem, protože dokáže odkrývat oblasti pro možné zlepšení. Monitorování nákladu na jakost lze provádět různými způsoby, a to např. využitím tzv. PAF modelu, aplikací modelu procesních nákladů nebo využití Taguchiho funkce [9].

PAF modely

PAF modely jsou v dnešní době považovány za klasický způsob evidence a vyhodnocování nákladů na jakost. Vycházejí ze skutečnosti, že všechny nákladové položky spojené s jakostí lze zařadit do jedné ze čtyř následujících skupin. Jedná se o náklady na interní vady, na externí vady a o náklady na hodnocení a prevenci.

Mezi náklady na interní vady patří položky, které vznikají uvnitř podniku, a to v důsledku vad při plnění požadavků na jakost. Tyto náklady firmě vznikají, když se věci nepodaří udělat správně hned napoprvé, a vzniklé chyby jsou odhaleny ještě před odesláním zákazníkovi. Jedná se např. o ztráty z neopravitelných neshodných výrobků, o náklady na opravy neshod nebo o ztráty vzniklé z důvodu znehodnocení materiálu.

Náklady na externí vady jsou ty položky, které vznikají z důvodu neplnění očekávaných požadavků na kvalitu, a to až po dodání zákazníkům. Jedná se tedy o neproduktivní výdaje v podobě nákladů na reklamace, garanční servis, slevy z cen produktu z důvodu nestandardní jakost, ztráty trhu, výdajů na stahování vadných výrobků apod. Jejich ekonomický dopad je mnohem vyšší než u interních vad, protože tyto náklady často souvisí se ztrátou důvěry zákazníka. V praxi se objevily i případy, kdy náklady na odstranění vad již ve výrobní fázi byly až tisícinásobně nižší než náklady na eliminaci vady až u zákazníka.

S procesy, které ověřují shody, jsou spojeny náklady na hodnocení. Jedná se např. o náklady na pořízení a udržování měřicí techniky, na nákup softwaru pro vyhodnocování výsledků zkoušek, na provoz laboratoří a na certifikaci.

Další položkou nákladů na jakost v modelech PAF jsou náklady na prevenci. Tato podskupina je jedinou, která by měla vykazovat trvalý růst. Jde např. o náklady na vzdělání, plánování jakosti nebo o náklady na projekty zlepšování. Investicemi do prevence lze významně snižovat náklady na vady a dokonce i náklady na hodnocení, což se následně projeví v podobě nižších celkových nákladech na jakost.

Při aplikaci modelu PAF musí firma nejdříve definovat náklady na jakost a vymezit strukturu nákladových položek. Dále je nutné analyzovat stav evidence vytypovaných položek, navrhnout způsob sledování dosud neevidovaných položek, zavést monitoring do každodenní podnikové praxe a také samozřejmě pravidelně informovat vedení společnosti o výsledcích sledování a vyhodnocování nákladů. Jedním z největších úskalí při monitoringu modelem PAF je „zviditelnění“ těch nákladových položek, které jsou

⁹ *Glossary of Terms used in the management of Quality*. 6. vyd. Bern: EOQC Glossary committee, 1989.

anonymně skryty v režijních nákladech.. Typickou položkou jsou třeba náklady na opravy opravitelných strojů. Mimo jiné zavedení metodiky sledování a vyhodnocování nákladů na jakost podniku pomůže odhalit další problémy managementu, které je třeba řešit. Každopádně vše souvisí s vůlí, ochotou a motivací lidí ke spolupráci [9].

Modely procesních nákladů

Model procesních nákladů je považován za vyšší stupeň monitoringu než již zmíněný proces PAF a svojí povahou vyhovuje koncepci TQM. Jeho podstata spočívá v soustředění se na náklady nikoliv pro konkrétní výrobky, ale pro jednotlivé procesy. Procesem se zde rozumí soubor činností, které přeměňují vstupy na výstupy, které jsou buď hmotné nebo informační povahy. Může se tedy jednat např. o dílčí technologické operace, ale i o procesy rozhodování ve vrcholném vedení společnosti. Náklady spotřebovávané v rámci daného procesu jsou zde děleny do dvou skupin. První skupinu tvoří tzv. náklady na shodu, což jsou veškeré náklady vynaložené při přeměně vstupů na výstupy, přičemž jsou dodrženy všechny specifikace co nejefektivnějším způsobem. Naopak náklady na neshodu představuje promrhaný čas, materiál či kapacity, spojené se vznikem neshod uvnitř procesu.

Náklady na shodu představují nezbytnou část výdajů, která musí být vynaložena pro umožnění vykonání procesu. Jejich výše je samozřejmě omezena vyspělostí technologie, schopnostmi lidí a také dokonalostí norem. Náklady na neshodu jsou pak tou částí nákladů, která tvoří rozdíl mezi celkovými náklady na daný proces a náklady na shodu. Jejich analýze by měla být věnována dostatečná pozornost, protože právě zde je prostor pro zlepšování procesu. Některé náklady, které se jeví jako přirozené a účelně vynaložené, mohou představovat promrhané příležitosti. Jedná se např. o náklady na vstupní kontrolu materiálu od dodavatelů, kde jejich vysoká způsobilost byla již v minulosti mnohokrát prokázána. Jak je tedy vidět, model procesních nákladů neslouží pouze k monitorování nákladů na jakost u výrobce, ale je i jistým pomocníkem při kalkulaci nákladů pro konkrétní procesy, které ve firmě probíhají [9].

Taguchiho ztrátové funkce

Taguchiho metody jsou další možností monitorování nákladů na jakost, díky které lze tyto náklady snižovat. Jedná se o jednu z méně známých forem minimalizace nákladů jakosti. Jejím autorem je japonský inženýr G. Taguchi, který sestavil vzorec pro výpočet celkových nákladů na jakost následovně:

$$L = \frac{B}{n} + \frac{C}{u} + \frac{A}{d^2} \cdot \frac{D^2}{3} + \frac{A}{d^2} \cdot \frac{D^2}{u} \cdot \left(\frac{n+1}{2} + z\right) + \frac{A}{d^2} \cdot s_m^2 \quad (1)$$

kde A je ztráta při překročení tolerance d,

B je cena kontroly výrobku,

C je cena opravy stroje,

n je kontrolní interval,

u je průměrný počet výrobků mezi opravami,

d je funkční tolerance, tj. tolerance vymezující přípustné odchylky od jisté ideální hodnoty T (target value), v které je výrobek ještě vyhovující (funkční),

D je výrobní tolerance, která je obvykle podnikovým zpřísněním funkční tolerance,

Z je počet výrobků zhotovených během kontroly,

s_m je směrodatná odchylka při kontrolním měření.¹⁰

Tento vzorec G. Taguchi neodvodil, ale sestavil, proto je na tento vztah celá řada názorů. Praxe však prokázala funkčnost tohoto vzorce a jeho výhodou je, že nevyžaduje zvláštní náklady, je poměrně jednoduchý a výsledky velmi často přinášejí efekt. Taguchiho metody nám tedy umožňuje vypočítat celkové náklady na jakost, ale po úpravě výrazu lze také nalézt např. optimální hodnotu pro délku kontrolního intervalu n nebo výrobní toleranci D.

Vzorec pro kontrolní interval:

$$n^* = \sqrt{\frac{2uB}{A}} \cdot \frac{d}{D} \quad (2)$$

¹⁰ NENADÁL, J. A KOL. *Moderní systémy řízení jakosti*. Praha: Management Press, 1998. 283 s. ISBN 978-80-7261-071-6. s. 59.

Vzorec pro výrobní toleranci:

$$D = \sqrt{\frac{3 \cdot C \cdot D^2 \cdot d^2}{A \cdot u}} \cdot^{11} \quad (3)$$

Taguchiho přístup k vyhodnocování nákladů na jakost lze považovat za poněkud odlišný, nicméně je přínosný všude tam, kde je třeba snižovat náklady přímo na výrobních plochách [9].

1.5.2.2 Náklady na životní cyklus

Náklady na životní cyklus představují další skupinu nákladů, která se týká především uživatelů výrobku. V roli uživatele se samozřejmě nachází i výrobní podnik, který ke své činnosti využívá celou řadu strojů a zařízení. Na nákup, instalaci a udržování zařízení je zapotřebí nemálo finančních prostředků, což si vedení celé řady společností velmi dobře uvědomuje, a proto se snaží hledat taková řešení, kde náklady na životní cyklus budou co nejnižší. Sledování nákladů na životní cyklus výrobku má samozřejmě smysl jen u strojů či zařízení, jejichž doba použití je delší než jeden rok a náklady na provoz a údržbu nejsou zanedbatelné v porovnání s pořizovací cenou.

Náklady na životní cyklus lze rozdělit do tří skupin. První skupinu představují náklady na vybudování prvotního systému, kde vedle nákladů na uvedení systému do provozu, hlavní položku tvoří jednorázová investice na nákup systému. Další skupinou jsou náklady na udržování systému v provozu, které se dělí na jednorázové a průběžně vynakládané náklady. Do třetí skupiny patří náklady, které vznikají v důsledku nedisponibility systému. Jedná se např. o ztráty z prostojů zařízení či náklady na neshody při nedisponibilitě stroje.

Z předešlého textu je již patrné, že náklady na životní cyklus výrobku jsou velmi úzce spjaty s jeho jakostí. Především tedy se znaky jakosti, které určují spolehlivost produktu. Tuto skutečnost by si měl uvědomovat už samotný výrobce, protože výše nákladů na

¹¹ NENADÁL, J. A KOL. *Moderní systémy řízení jakosti*. Praha: Management Press, 1998. 283 s. ISBN 978-80-7261-071-6. s. 59.

životní cyklus výrobku je nejvíce ovlivněna právě ve fázi výroby. Podle materiálů IEC se míra ovlivnění těchto nákladů výrobcem blíží až k 90 %.

Význam této ekonomické kategorie je bezesporu nemalý, a proto by se firmy o náklady na životní cyklus jejich výrobků měli zajímat. Zjištění výše nákladů na životní cyklus může pracovníkům vývoje pomoci odhalit oblasti pro zlepšení jakosti a samozřejmě i pro zákazníka bude jejich výše jedním z kritérií při rozhodování o koupi výrobku [9].

1.5.2.3 Společenské náklady na jakost

Poslední kategorií nákladů na jakost představují tzv. společenské náklady. Do této skupiny, která je nejméně prozkoumaná, patří např. výdaje na odstraňování škod na zdraví obyvatelstva a životním prostředí, výdaje na výstavbu a provoz ekologických zařízení, výdaje na likvidaci odpadu nebo výdaje na obnovu a údržbu staveb a komunikací. Ve své podstatě jde o náklady, které jsou hrazeny z kapes daňových poplatníků. Jejich konkrétní výše není známa, ale lze předpokládat, že se bude jednat o částky vysokých hodnot. Dnes už je mnoho firem držitelem certifikátu ISO 14001, který svědčí o dodržování environmentálního managementu, což je dobrým předpokladem pro růst prestiže této kategorie nákladů. Jejich evidence by mohla napomoci při odhalování společenských výdajů už v průběhu vývoje výrobku, což by vedlo k preventivním zásahům, které by pomohly minimalizovat škodlivé vlivy na životní prostředí [9].

1.6 Řízení jakosti ve výrobních podnicích

Řízení jakosti je velmi úzce spjato s řízením výroby, a proto by měl každý podnik věnovat této oblasti nemalou pozornost. Mezi hlavní aktivity řízení jakosti patří veškeré činnosti zaměřené na monitorování procesů a odstraňování příčin případných neshod a nedostatků, a to ve všech etapách životního cyklu výrobku. Hlavním cílem řízení jakosti je zabránit snižování kvality během výrobních, obslužných i pomocných procesů.

Ve výrobním podniku by se řízení jakosti mělo zabývat především zajištěním podmínek pro splnění požadavků na jakost, které byly stanoveny již v předvýrobních etapách, vytvořením stabilních podmínek pro plynulý průběh výrobního procesu, minimalizací ztrát, které vznikají v důsledku vyrobení neshodných produktů, udržováním úrovně jakosti během výrobního procesu a v neposlední řadě vytvořením podmínek pro neustálé zlepšování.

1.6.1 Systémy řízení výroby

Na jakost ve výrobě má nemalý vliv samotný systém řízení výroby, který vytváří základní podmínky pro zajištění souladu mezi jednotlivými kroky celého výrobního procesu tak, aby bylo dosaženo co nejvyšší efektivnosti ve výrobě a zároveň byly uspokojeny potřeby zákazníka.

1.6.1.1 Just-In-Time

Koncepcí řízení výroby, které by měli optimalizovat a zefektivnit výrobu je hned několik. Jednou z nich je koncepce JIT (Just-In-Time), která byla vytvořena a následně uplatňována v 70. letech. Její základní ideou je výroba pouze nezbytných položek, v potřebné kvalitě, nezbytném množství a v nejpozději přístupném čase.

Tato koncepce řízení výroby je orientována na snižování ztrát, které plynou z nadprodukce, čekání, dopravy, udržování zásob a nekvalitní výroby. Základnu pro dosahování cíle JIT tvoří široké zapojení pracovníků do procesu řešení problémů a neustálého zlepšování, požadavek vysoké a stabilně dosahované jakosti v celém podniku a JIT-materiálové toky.¹² Mezi těmito oblastmi jsou velmi silné vazby a pouze jejich společné uplatnění může vést k redukci zásob a rozpracované výroby, snížení výrobních a skladovacích prostor, zkrácení průběžné doby výroby, vyššímu využití výrobních zdrojů, vyšší produktivitě,

¹² NENADÁL, J. A KOL. *Moderní systémy řízení jakosti*. Praha: Management Press, 1998. 283 s. ISBN 978-80-7261-071-6. s. 109 - 110.

jednoduššímu řízení, snížení režijních nákladů, pružné reakci na změny, k odhalování problémů s jakostí a samozřejmě k zajištění dlouhodobé stabilní požadované úrovně jakosti.

Koncepce řízení výroby JIT je pro většinu podniků velmi přínosná. Je však nutné mít na paměti, že samotná aplikace koncepce je dosti náročná, vyžaduje poměrně vysoké náklady a očekávaný výnos se většinou dostaví až po delší době. Patříčné nároky jsou zde kladeny také na dopravu [5] [9].

1.6.1.2 Kanban

Další variantou řízení jakosti je tzv. „Kanban“, který se používá zejména v Japonsku. Jedná se o flexibilní, samoregulační systém řízení, který je vybudovaný na principech JIT. Základními nositeli informací jsou zde tzv. kanbany¹³, které plní funkci objednávek a průvodek. Princip kanbanu spočívá v přeposílání kontejnerů spolu s objednávkovými kanbany mezi jednotlivými pracovišti. Pracoviště, kterému dochází zásoby, odešle kontejner na pracoviště, které má požadované součásti k dispozici, a to pak pošle naplněný kontejner zpět. Aby systém efektivně fungoval a přinášel očekávané výsledky, musí být objednávky plněny vždy přesně dle požadavků uvedených na kanbanu [5].

1.6.1.3 „Lean management“

V současné době, která je velmi ovlivněna globalizací a firmy musí bojovat o své místo v dynamickém hospodářském prostředí, se do popředí dostává koncepce „štíhlé výroby“ nebo-li tzv. lean management. Lean management je uplatňován především v automobilovém průmyslu a jeho podstata spočívá ve výrobě pružně reagující na požadavky zákazníka a poptávku, která je řízena decentralizovaně, prostřednictvím flexibilních pracovních týmů, při malé hloubce výroby (nízkém počtu na sebe navazujících

¹³ Kanban – japonské označení pro štítek

výrobních stupňů).¹⁴ V systému štlhlé výroby nese každý zaměstnanec vysokou odpovědnost za kvalitu a průběh výroby a při zjištění chyby má právo výrobu přerušit. Každý pracovník by měl jednak tak, aby svými činnostmi přispěl k optimalizaci interních aktivit a maximálnímu uspokojení potřeb zákazníka. Mezi základní cíle lean managementu patří snižování výrobních nákladů, zamezení plýtvání, zvýšení efektivnosti, zajištění nepřetržitosti, zabezpečení požadované kvality a dále pak soustředění se na podstatné aktivity a klíčové schopnosti [5].

1.6.2 Statistické řízení jakosti

Využívání statistických metod má velký význam jak pro řízení jakosti, tak i pro řízení výroby. Svou nezastupitelnou roli představuje především v podnicích, které se soustředí na velkoobjemovou výrobu, a tudíž se zde může objevovat určitá variabilita výrobního procesu. Statistické řízení jakosti se zaměřuje především na zabraňování vzniku vadných výrobků a jeho cílem je zmenšovat variabilitu výrobních procesů tak, aby nedocházelo ke kolísavosti nebo snižování jakosti. Ke statistické analýze výrobních procesů se používají především dva nástroje, a to statistická regulace výrobního procesu a statistická přejímka [9].

1.6.2.1 Statistická regulace výrobního procesu

Statistická regulace výrobního procesu je nástrojem pro zabezpečování jakosti, který na základě bezprostředních a průběžných kontrol procesu poskytuje potřebné informace pro operativní a včasné zásahy do procesu výroby. Tento nástroj je založen na matematicko-statistických vyhodnoceních jakosti produktu, která by měli napomoci udržet požadovanou a stabilní úroveň jakosti. Úkolem statistické regulace je tedy zjistit, jak daný proces funguje, odhalit jeho nedostatky a jejich příčiny, jejich vliv na proces a v neposlední řadě

¹⁴ KERKOVSKÝ, M. *Moderní přístupy k řízení výroby*. 1. vyd. Praha: C. H. Beck, 2001. 115 s. ISBN 80-7179-471-6. s. 65.

četnost výskytu zjištěných chyb. Hlavním cílem je snížit variabilitu výrobního procesu tak, aby jakost produktu odpovídala požadované úrovni.

Variabilita není nikterak neobvyklým jevem, ale je třeba se na ni zaměřit, a snažit se ji co nejvíce eliminovat. Příčinou variability ve výrobním procesu je nejčastěji tzv. 6M faktorů, mezi které patří člověk, materiál, metoda, měření stroj a prostředí. Tyto faktory jsou tvůrci jak náhodných, tak i systematických odchylek. Náhodné odchylky nelze předem identifikovat, a proto není možná jejich úplná eliminace, a jejich odstranění by bylo neekonomické. Naopak u systematických odchylek lze sledovat vývoj, a proto mohou být v poměrně krátkém období odstraněny, což bývá pro podnik výhodné i z ekonomického hlediska.

Variabilitu procesu lze zobrazit pomocí již zmíněných regulačních diagramů, které umožňují oddělit náhodné příčiny od příčin vymezitelných. Pokud jsou sledované znaky jakosti měřitelné, pak se používá kombinace diagramů R , \bar{x} a s . V případě sledování znaků, které mají charakter náhodných veličin, pracujeme s regulačními diagramy srovnáním, kam patří diagramy typu n , np , c a u .

Princip využívání regulačních diagramů spočívá v pravidelném odebrání určitého předem stanoveného počtu produktů n , u kterých je měřen nebo zjišťován stejný znak jakosti X (např. rozměr, počet neshod nebo délka). Dále se z naměřených či zjištěných hodnot sledovaného znaku vypočtou pro každou podskupinu jedna či více výběrových charakteristik (\bar{x}_j , R_j , s_j , ...), které jsou následně chronologicky zakresleny do regulačního diagramu. Nakonec se provede analýza regulačního diagramu, pomocí které se zjistí, zda je sledovaný proces „statisticky zvládnutý“ nebo-li „pod kontrolou“. Proces je „statisticky zvládnutý“, pokud všechny hodnoty leží mezi stanovenými regulačními mezemi. Pokud se v diagramu objeví body, které leží mimo regulační meze, pak proces není „statisticky zvládnutý“, a je třeba provést analýzu a následně vyhledat a odstranit příčinu, která způsobila vzniklou nestabilitu.

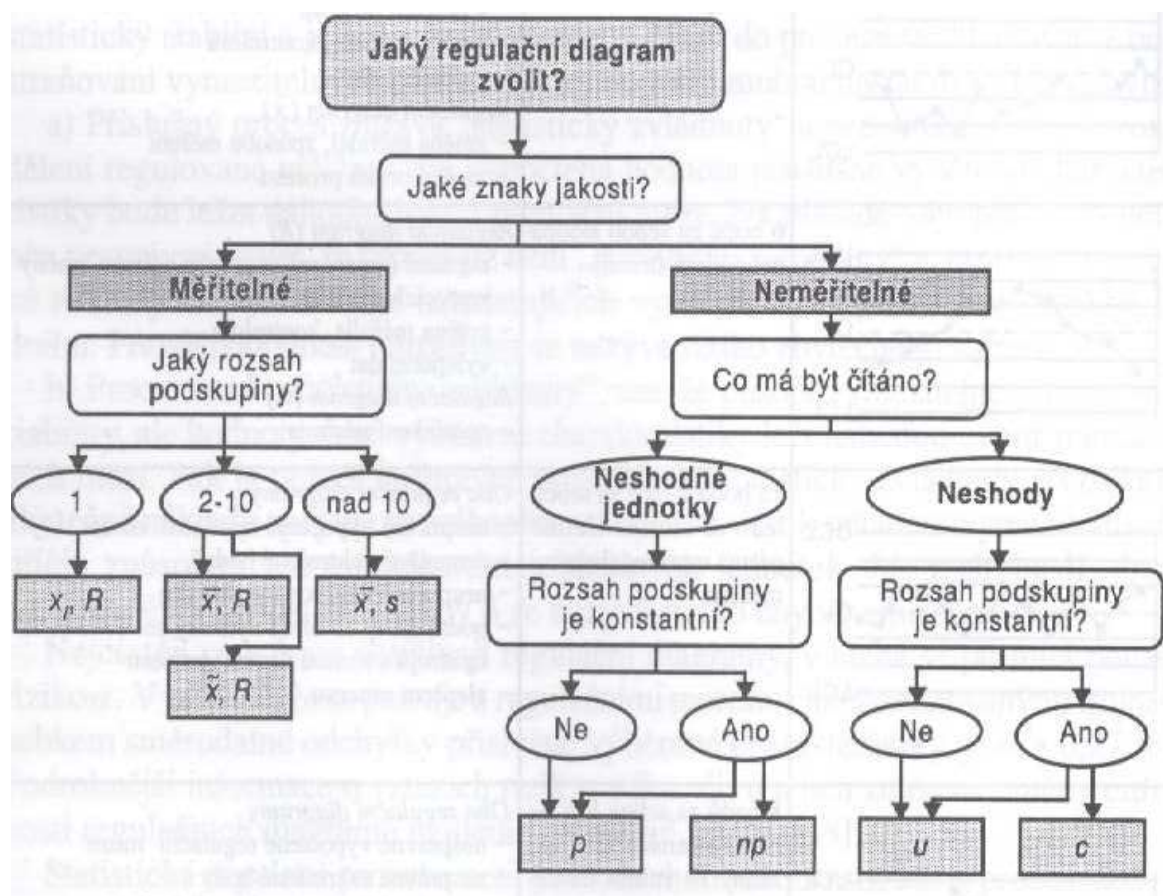
Při rozhodování o „zvládnutí“ či „nezvládnutí“ procesu je třeba mít na paměti, že se může objevit jedna ze dvou chyb, které se v souvislosti se statistickou regulací procesu mohou objevit. Jedná se o chyby typu α a β .

K chybě α nebo-li tzv. chybě I. druhu může dojít v případě, kdy je proces pokládán za „statisticky zvládnutý“. Není tedy nutné měnit rozdělení regulované veličiny, ale i přes to vypočtená hodnota příslušné výběrové charakteristiky leží náhodně mimo regulační meze. Na základě tohoto výsledku pak může být učiněn špatný závěr, čímž vzniknou zbytečné náklady na vyhledávání neexistujících příčin vzniku chyby. Pravděpodobnost této chyby je nazývána tzv. rizikem zbytečného signálu.

V případě chyby II. druhu proces není pokládán za „statisticky zvládnutý“, je tedy možné vymezit příčiny variability procesu. Hodnoty dané výběrové charakteristiky leží však mezi regulačními mezemi, a proto je proces nesprávně pokládán za „statisticky zvládnutý“. Vznikají tím opět zbytečné náklady. Pravděpodobnost chyby β je označována jako riziko chybějícího signálu. V praxi se však nejčastěji pracuje pouze s rizikem α .

Z předešlého textu je již patrné, že statistická regulace procesu není zcela jednoduchou záležitostí. Celý proces se skládá ze čtyř hlavních kroků, a to z přípravné fáze, dále pak z fáze, během které je provedena analýza a zabezpečení statistické stability procesu. Ve třetím kroku je zabezpečena způsobilost procesu. Čtvrtou fází je pak vlastní statistická regulace procesu pomocí regulačního diagramu.

Během statistické regulace procesu jsou tedy učiněny následující kroky. Nejdříve jsou stanoveny cíle regulace a vymezena data, která je třeba sesbírat. Dále jsou stanoveny znaky jakosti nebo parametry procesu a kontrolní místa v procesu. Následně je zvolena vhodná měřicí metoda vybraných hodnot znaku jakosti či parametru procesu a také délka kontrolního intervalu, a to např. dle používané technologie, délky výrobního cyklu či rychlosti procesu. Důležité je, aby kontrola zachytila všechny významné změny v procesu. Dále musí být zvolen rozsah podskupin a následně vhodný typ regulačního diagramu, k čemuž může napomoci tzv. rozhodovací strom (viz. obr. 10).



Obr. 10: Schéma pro výběr regulačního diagramu

Zdroj: NENADÁL, J. A KOL. *Moderní systémy řízení jakosti*. Praha: Management Press, 1998. 283 s. ISBN 978-80-7261-071-6.

Vhodný typ regulačního diagramu je vybírán podle provedení statistické regulace výrobního procesu. Při regulaci výrobního procesu měřením volíme kombinaci diagramů R , \bar{x} a s . Regulace měřením se doporučuje provádět všude tam, kde je to možné. Je zde postačující menší rozsah podskupin a ve výsledné fázi poskytuje o procesu větší množství informací. Pro regulaci srovnáním, která je jednodušší, ale nelze ji používat při nízkém podílu neshodných jednotek či neshod, se volí diagramy typu n , np , c a u . Po zvolení vhodného diagramu musí být stanoven vhodný způsob tvorby podskupin, a to tak, aby byla vysoká pravděpodobnost odhalení změn v procesu mezi podskupinami. Dále je třeba si připravit vhodný formulář pro regulační diagram. Nasbíraná data by měla pomoci identifikovat a minimalizovat, resp. odstranit vymezené vlivy a zamezit jejich opakovanému působení. Ve fázi analýzy způsobilosti procesu se zkoumá, zda proces, který je v danou chvíli statisticky zvládnut, je schopen naplnit požadavky zákazníka. Během

vlastní statistické regulace by měl být proces udržován na takové úrovni, kdy ho lze považovat za statisticky zvládnutý a způsobilý. Cílem statistické regulace procesu tedy je pomocí regulačních diagramů signalizovat, identifikovat a odstraňovat chyby ve stabilitě procesu [3] [9].

1.6.2.2 Statistická přejímka

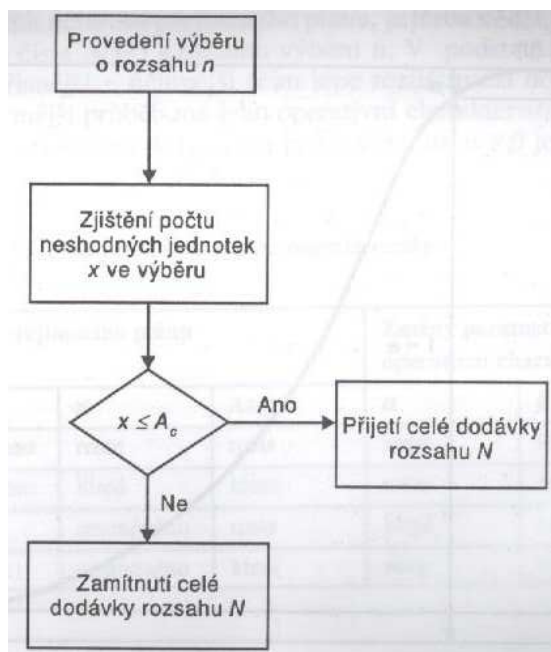
Pod pojmem statistická přejímka si lze představit postupy zaměřené na přejímací kontroly produktů, a to jak na vstupní, mezioperační, tak i výstupní. Pomocí těchto postupů by mělo být především správné odhadnutí stavu jakosti dávek a zabránění průniku produktů s neodpovídající jakostí do další fáze procesu. Statistická přejímka je vždy výběrová a objektivní. Výběrová proto, že není kontrolována celá dávka, a objektivní z důvodu předem dohodnutých podmínek pro přijetí či nepřijetí dávky. Jejím cílem tedy je rozhodnutí o přijetí či zamítnutí kontrolované dávky, a to podle předem stanovených podmínek.

Statistickou přejímku lze dělit dle několika kritérií. Podle charakteru znaku jakosti se rozlišuje statistická přejímka srovnáním a statistická přejímka měřením. Dalším hlediskem dělení je počet výběrů, podle kterých se rozhoduje o přijetí či nepřijetí kontrolované dávky. Rozlišuje se přejímka jedním výběrem, dvojím a několikerým výběrem a přejímka postupným výběrem. Dále lze statistickou přejímku dělit na nerektifikační, při které se nepřijatá dávka vrací dodavateli, a rektifikační, kde se nepřijatá dávka překontroluje a neshodné jednotky se nahradí jednotkami shodnými [3] [9].

1.6.2.2.1 Statistická přejímka srovnáním

Statistická přejímka srovnáním je pro svou jednoduchost v praxi používána častěji než přejímka měřením. Lze ji však uplatnit pouze v případech, kdy má znak jakosti charakter diskrétní náhodné veličiny.

Postup při statistické přejímce srovnáním je následující. V první řadě musí být dohodnuty podmínky pro přijetí či zamítnutí dávky mezi dodavatelem a odběratelem. Tato smlouva musí obsahovat minimálně rozsah dávky (N), popis neshody či vady produktu, dále pak přípustnou mez jakosti (AQL) a opatření v případě odmítnutí dávky. Tzv. přejímací plán pro kontrolu každé dávky v sérii nám poskytne norma ČSN ISO 2859-1, kde n značí rozsah výběru, A_c je přejímací číslo, tj. přípustný počet neshodných ve výběru a Re je tzv. zamítací číslo, které určuje nepřípustný počet neshod ve výběru. Na základě stanovených podmínek se pak provede samotný přejímací proces, který je zahájen kontrolou, a to buď normální, zmírněnou nebo zpřísněnou. Přejímací plán může být uskutečněn jedním nebo dvojím a několikerým výběrem. Na obr. 11 je možné vidět schéma, které zobrazuje postup při přejímce jedním výběrem.



Obr. 11: Přejímka jedním výběrem

Zdroj: NENADÁL, J. A KOL. *Moderní systémy řízení jakosti*. Praha: Management Press, 1998. 283 s. ISBN 978-80-7261-071-6.

Přejímací plány LQ pro kontrolu izolovaných dávek poskytuje norma ČSN ISO 2859-2. Tato norma obsahuje dva postupy. V prvním z nich odběratel i dodavatel považují dávku za izolovanou. V druhém případě dodavatel považuje předloženou dávku za jednu ze

spojité série dávek, ale odběratel ji považuje za izolovanou.¹⁵ Smlouva mezi dodavatelem a odběratelem musí v každém případě obsahovat postup dle kterého bude přejímka prováděna, dále rozsah dávky (N), popis neshody či vady, nepřipustnou úroveň jakosti (LQ) a opatření v případě odmítnutí dávky. Norma ČSN ISO 2859-2 nám při prvním postupu poskytne plán přejímky, kde n je opět rozsah výběru a přejímací číslo Ac určuje přípustný počet neshod ve výběru. Při druhém postupu je v normě dále uvedena přípustná úroveň jakosti (AQL) [3] [9].

1.6.2.2.2 Statistická přejímka měřením

Statistická přejímka měřením se používá v případech, kdy znak jakosti je spojitá náhodná veličina a v porovnání se statistickou přejímkou srovnání můžeme říci, že je ekonomičtější, protože vyžaduje menší rozsah výběru, ale je nutno brát i v potaz, že náklady na měření mohou být finančně dosti náročné. Pravidla pro statistickou přejímku měřením obsahuje norma ČSN ISO 3951.

Statistickou přejímku měřením lze členit podle dvou hledisek, a to podle předpisu tolerance a podle skutečnosti, zda parametry znaku jakosti v dávce jsou známe či neznáme. Z pohledu na předpis tolerance rozlišujeme jednostrannou toleranci, kde je předepsaná pouze jedna toleranční mez, buď horní (USL) nebo dolní toleranční mez (LSL), a oboustrannou toleranci, kde jsou obě hodnoty předepsány současně. Pokud je hodnota směrodatné odchylky σ znaku jakosti X známá, pak se přejímací plány značí jako „ σ “ plány. V případě neznámé hodnoty směrodatné odchylky σ znaku jakosti X , je hodnota odhadnuta pomocí tzv. výběrové směrodatné odchylky s . Přejímací plán se pak označuje jako „ s “ plán. Třetí možností je skutečnost, že hodnota směrodatné odchylky σ je také neznámá, ale její hodnota je odhadnuta pomocí průměru variačního rozpětí \bar{R} . Přejímací plány jsou pak označovány jako plány „ R “.

¹⁵ ČESKÁ SPOLEČNOST PRO JAKOST. *Manažer jakosti II. modul*. Praha: Česká společnost pro jakost, 2005. 194 s. Kapitola 12, s. 18.

Přejímací plán statistické přejímky je vždy charakterizován rozsahem náhodného výběru n a přejímacím číslem k . V případě, že je předepsána pouze horní toleranční mez a směrodatná odchylka σ musí být odhadnuta pomocí výběrové směrodatné odchylky s , pak se parametry přejímacího plánu (n, k) stanoví na základě požadovaných podmínek. Následně se provede náhodný výběr o rozsahu n a z hodnot znaku jakosti každého výrobku ve výběru se vypočte výběrový průměr \bar{x} a výběrová směrodatná odchylka s . Zda bude dávka přijata či nikoliv, se rozhodne podle následujících vztahů:

$$\frac{USL - \bar{x}}{s} \geq k, \quad (4)$$

$$\frac{\bar{x} - LSL}{s} \geq k, \quad (5)$$

kde USL je horní toleranční mez,
LSL je dolní toleranční mez,
 \bar{x} je výběrový průměr,
 s je výběrová směrodatná odchylka,
 k je přejímací číslo.¹⁶

Pokud tyto vztahy platí, pak je dávka přijata. V opačném případě bude dávka zamítnuta [3] [9].

1.6.3 Hodnocení způsobilosti technologických procesů

Hodnocení způsobilosti technologických procesů je pro řízení jakosti ve výrobním podniku téměř nezbytné. Nejen že poskytuje důležité informace samotným výrobcům, ale dnes je i velmi často požadováno zákazníky, kteří chtějí mít jistotu, že produkty jsou vyráběny ve stabilních podmínkách zabezpečujících dodržování předepsaných jakostních kritérií. Výrobci mohou na základě výsledků hodnocení způsobilosti technologických procesů vybírat vhodné procesy pro výrobu produktů, odhadovat rizika vzniku neshod, plánovat

¹⁶ NENADÁL, J. A KOL. *Moderní systémy řízení jakosti*. Praha: Management Press, 1998. 283 s. ISBN 978-80-7261-071-6. s. 276.

preventivní a nápravná opatření a hodnotit jejich účinnost. Informace ohledně způsobilosti procesu tedy umožňují posuzovat míru variability procesu, která je způsobena např. materiálem či údržbou zařízení.

1.6.3.1 Indexy způsobilosti procesu

K hodnocení způsobilosti procesů se používají tzv. indexy způsobilosti, pomocí kterých se porovnává předepsaná přípustná variabilita hodnot daná tolerančními mezemi se skutečně dosaženou variabilitou sledovaného znaku jakosti, které bylo dosaženo u statisticky zvládnutého procesu. Při hodnocení způsobilosti proces je velmi důležitý prvotní způsob sběru prvotních dat a také splnění omezujících podmínek. Hodnocený proces musí být ve statisticky zvládnutém stavu a rozdělení sledovaného znaku jakosti musí odpovídat normálnímu rozdělení. Při hodnocení způsobilosti procesů je většinou dodržován následující postup. Nejprve se zvolí znak jakosti, který odráží úspěšnost sledovaného procesu. Dále jsou shromážděny údaje o zvoleném znaku jakosti a posouzeno statistické zvládnutí procesu. V další fázi je ověřena normalita rozdělení sledovaného znaku jakosti a posledním krokem je výpočet indexů způsobilosti a jejich porovnání s požadovanými hodnotami. Mezi nejčastěji používané ukazatel patří indexy C_p , C_{pk} a C_{pm} [3] [9].

Index C_p

Index C_p je definován jako poměr mezi tolerancí a velikostí variability procesu, která je dána šesti směrodatnými odchylkami σ základního souboru sledovaného znaku jakosti, což v případě normálního rozdělení vymezuje oblast, ve které s 99,73 % pravděpodobností leží všechny hodnoty. Index C_p lze vypočítat pomocí vztahu:

$$C_p = \frac{USL - LSL}{6\sigma}, \quad (6)$$

kde LSL je dolní toleranční mez,

USL je horní toleranční mez,

σ je směrodatná odchylka.¹⁷

Index C_p je tedy mírou potenciální schopnosti procesu zajistit, aby sledovaný znak jakosti ležel mezi tolerančními mezemi. Jeho hodnota charakterizuje možnosti procesu dané jeho variabilitou, ale nelze z něj vyčíst, jak jsou tyto možnosti využity. Někdy je nazýván ukazatelem schopnosti procesu [3] [9].

Index C_{pk}

Index způsobilosti C_{pk} již zohledňuje jak variabilitu procesu, tak i umístění hodnot sledovaného znaku jakosti v tolerančním poli. Charakterizuje tedy skutečnou způsobilost procesu dodržovat předepsané toleranční meze. Ukazatel C_{pk} lze vypočítat jak u oboustranných, tak i jednostranných tolerančních mezích. Pro výpočet tohoto ukazatele se používají následující vzorce:

$$C_{pk} = C_{pL} = \frac{\mu - LSL}{3\sigma}, \quad (7)$$

$$C_{pk} = C_{pU} = \frac{USL - \mu}{3\sigma}, \quad (8)$$

$$C_{pk} = \min \left\{ C_{pL}; C_{pU} \right\}, \quad (9)$$

kde μ je střední hodnota sledovaného znaku.¹⁸

Index C_{pk} je vždy menší nebo roven indexu C_p a podává informaci o tom, čeho bylo skutečně dosaženo. Pokud hodnoty indexů C_{pU} a C_{pL} jsou menší než 0, pak index C_{pk} je roven právě nule. Dále pro tento index platí, že čím vyšší jeho hodnota je, tím lépe [2] [9].

¹⁷ NENADÁL, J. A KOL. *Moderní systémy řízení jakosti*. Praha: Management Press, 1998. 283 s. ISBN 978-80-7261-071-6. s. 246.

¹⁸ NENADÁL, J. A KOL. *Moderní systémy řízení jakosti*. Praha: Management Press, 1998. 283 s. ISBN 978-80-7261-071-6. s. 247.

Index C_{pm}

Ukazatel C_{pm} nebo-li Taguchiho index způsobilosti je posledním z vývojové řady indexů. Variabilita sledovaného znaku je zde charakterizována rozptylem kolem optimálního hodnoty, čímž je zohledněna variabilita hodnot sledovaného znaku jakosti a míra dosažení optimální hodnoty. Index C_{pm} lze vypočítat následovně:

$$C_{pm} = \frac{USL - LSL}{6\sqrt{\sigma^2 + (\mu - T)^2}}, \quad (10)$$

kde T je cílová hodnota.¹⁹

Pro správnou implementaci indexu C_{pm} je vhodné zároveň uvést i hodnotu ukazatele C_p , podle kterého lze posoudit míru ovlivnění dosažené hodnoty přirozenou variabilitou hodnot a posunutím střední hodnoty znaku vůči cílové hodnotě.

Největší důraz na požadavky způsobilosti procesu je ve většině případech kladen na hodnotu indexu C_{pk} , která nám charakterizuje reálnou způsobilost procesu dodržovat u sledovaného znaku jakosti předepsané toleranční meze. Pokud je hodnota indexu C_{pk} minimálně 1,33, pak je proces považován za způsobilý. Požadavkem této hodnoty je vzdálenost střední hodnoty sledovaného znaku jakosti od tolerančních mezí minimálně 4σ . V souvislosti s výpočty indexů způsobilosti, je třeba mít na paměti, že směrodatná odchylka σ a střední hodnota sledovaného znaku μ jsou teoretické charakteristiky. Je tedy možné stanovit pouze jejich odhady, z čehož vyplývá, že vypočtené hodnoty indexů jsou také pouze odhady, které mají určitý interval spolehlivosti. K učinění objektivních závěru ohledně dosažení minimální předepsané hodnoty indexu způsobilosti je tedy třeba stanovené hodnoty testovat.

¹⁹ NENADÁL, J. A KOL. *Moderní systémy řízení jakosti*. Praha: Management Press, 1998. 283 s. ISBN 978-80-7261-071-6. s. 249.

Mezi zmíněnými indexy způsobilosti samozřejmě existují určité souvislosti, které je dobré znát i přes to, že každý z ukazatelů podává jiné informace. Vztah indexů C_p a C_{pk} je následující:

$$C_{pk} = C_p - \frac{|USL + LSL - 2\mu|}{6\sigma}, \quad (11)$$

z čehož vyplývá, že

$$C_p \geq C_{pk} \quad (12)$$

K rovnosti indexů C_p a C_{pk} dochází pouze v případě, kdy střední hodnota sledovaného znaku jakosti leží ve středu tolerančního pole. Dále platí, že

$$C_p \geq C_{pm}^{20} \quad (13)$$

V neposlední řadě je třeba si uvědomit, že pouze pomocí indexu C_{pk} lze odhadnout pravděpodobnost výskytu neshodných výrobků. Ostatní indexy způsobilosti totiž nevyjadřují přesnou polohu rozdělení hodnot znaku jakosti vůči stanoveným tolerančním mezím [3] [9].

1.7 Řízení jakosti ve firmě OPTREX Czech a. s.

Řízení jakosti ve firmě OPTREX Czech a. s. vychází z cyklu „PDCA“, který byl blíže popsán již v předešlých kapitolách. Na řízení jakosti se v podniku podílí celkem 30 lidí, přičemž 11 z nich se řízení jakosti věnuje přímo a dalších 19 nepřímo. Hlavním úkolem pracovníků je zajistit co nejvyšší kvalitu vyráběných produktů a neustále se snažit nacházet nová řešení, která budou co nejlépe vyhovovat požadavkům zákazníků.

²⁰ NENADÁL, J. A KOL. *Moderní systémy řízení jakosti*. Praha: Management Press, 1998. 283 s. ISBN 978-80-7261-071-6. s. 250.

Management jakosti firmy OPTREX Czech a. s. se stará o zajišťování takových podmínek, které umožní splnit požadovanou jakost výrobků a zajistí plynulý průběh výrobních procesů. Nermalou pozornost pracovníci oddělení kvality věnují také hledání možností a způsobů, které napomohou minimalizovat ztráty vzniklé v důsledku vyrobení neshodných produktů. Vadné výrobky pro firmu zcela logicky znamenají vznik dalších nákladů.

Ve firmě OPTREX Czech a. s. tvoří náklady na jakost nemalou část, a proto je jejich průběžné monitorování velmi důležité. Oddělení kvality sleduje především náklady na interní vady, což jsou např. ztráty vzniklé z neopravitelných chyb, náklady na opravy neshod či ztráty vzniklé z důvodu znehodnocení materiálu. Dále pak vady externí, které mají mnohem vyšší ekonomický dopad na činnost firmy. Patří sem např. náklady na reklamace. U reklamací firma OPTREX Czech a. s. sleduje i dobu vyřízení.

Management jakosti se dále zabývá certifikacemi a audity, které jsou důležitými podněty pro zlepšování kvality výrobků. Svou pozornost management jakosti věnuje také prevenci, kam patří vzdělávání pracovníků, plánování jakosti, projekty zlepšování atd. Prevence je jednak dobrým předpokladem pro dosahování lepší kvality, ale zároveň napomáhá ke snižování vzniku nákladů na jakost, což je důležité především z ekonomického hlediska.

1.7.1 Koncepce řízení jakosti ve firmě OPTREX Czech a. s.

Výroba ve firmě OPTREX Czech a. s. je řízena na bázi norem ISO. Konkrétně kvalita výroby je řízena dle normy ISO/TS 16949:2008 Systémy managementu kvality – Zvláštní požadavky na používání normy ISO 9001:2008. Jedná se o normu, kterou lze aplikovat v celém dodavatelském řetězci automobilového průmyslu. Tato norma stanovuje pro subjekty, které se zavážou k jejímu uplatňování, základní požadavky na systém managementu kvality. Jejím hlavním úkolem je zajištění jednotného přístupu k systému managementu kvality, a to právě pro organizace zajišťující sériovou výrobu a výrobu

Zlepšení kvality výrobku firmy OPTREX Czech a. s.

náhradních dílů v automobilovém průmyslu.²¹

Pro plynulý průběh výroby využívá firma OPTREX Czech a. s. částečně i již zmíněný „Kanban“. Tento systém je zde však zatím využíván pouze pro obalový materiál, tj. pro speciálně upravené tácy, kterými jsou LCD či moduly přepravovány.

²¹ Technické normy [online]. 2008 [cit. 2010-03-26]. Dostupné z: <<http://www.technickenormy.cz/iso-ts-16949-2009-systemy-managementu-kvality-zvlastni-pozadavky-na-pouzivani-iso-9001-2008-1/>>.

2 Představení firmy OPTREX Czech a. s.

Firma OPTREX Czech a. s. je nástupcem firmy OEG CZ s. r. o., která byla založena v roce 1996 jako dceřiná společnost firmy OPTREX Europe GmbH, Babenhausen (OEG). O rok později po založení OEG CZ s. r. o. následovala reorganizace a OEG CZ s. r. o. se transformovala v akciovou společnost s názvem RATISLAV. V roce 2000 došlo ke změně obchodního jména společnosti RATISLAV, a. s. na OPTREX Czech a. s. Jediným akcionářem firmy OPTREX Czech a. s. je OEG Babenhausen.

První kontakty s firmou OEG byly navázány na počátku devadesátých let. Výroba byla zahájena v roce 1994. Nejprve však pouze v malém objemu v rámci firmy TESLA Vrchlabí. Podnik TESLA měl již nějaké zkušenosti s výrobou LCD a LCD modulů, proto při zahájení výroby pro OEG mohlo být využito již zkušených pracovníků v tomto oboru [11].

2.1 Činnost firmy

Firma OPTREX Czech a. s. je výrobcem zobrazovačů s kapalnými krystaly (LCD) a LCD modulů, které vyrábí ve spolupráci s firmou OEG Babenhausen. Veškeré výrobky vyrobené v České republice jsou dodávány do OEG a odtud dále k zákazníkům, kteří je dále montují, zejména do výrobků určených pro automobilový průmysl, ale i do výrobků spotřební elektroniky. Měsíčně firma OPTREX Czech a. s. vyrobí kolem 450 až 500 tis. displejů.

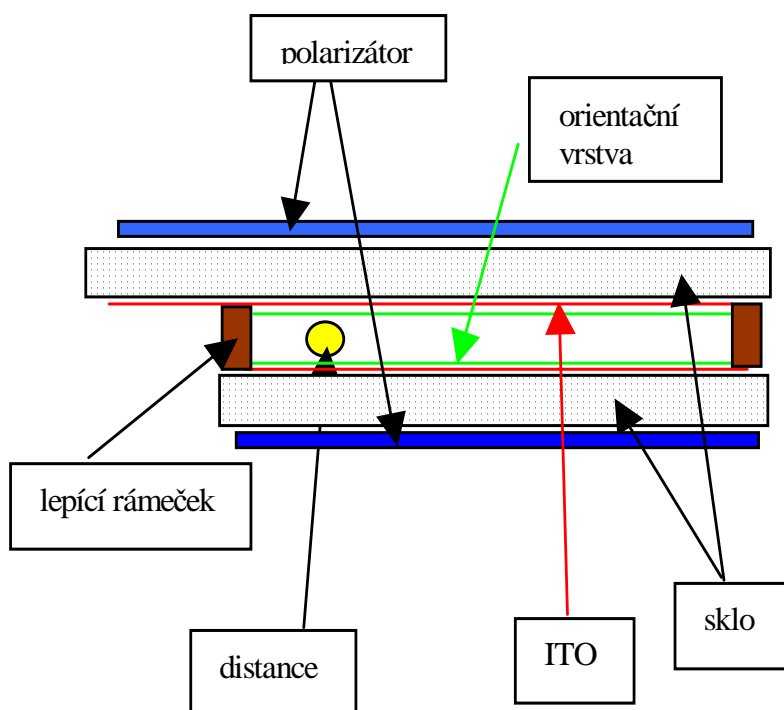
Mezi hlavní zákazníky firmy OPTREX Czech a. s. patří Continental, Johnson Controls, Visteon, Alpine, Preh, Behr-Hella, Magneti Marelli, Technisat, Denso, Zollner, E.G.O., Harman Becker, Delphi, Panasonic a Bosch.

Konečnými zákazníky jsou pak výrobci automobilů. Mezi ty nejvýznamnější patří BMW, Ford, Opel, VW, Peugeot, Seat, Audi, Toyota, Citroen, Ferrari, Fiat, Honda, Mazda, Mercedes Benz, Mitsubishi, Porsche, Renault, Rolls Royce, Rover, Saab, Škoda a Volvo.

Firma OPTREX Czech a. s. má i své konečné zákazníky z oblasti výroby spotřební elektroniky a bílého zboží. Patří mezi ně např. Blaupunkt, Grundig, Philips, Panasonic, Sony, Pioneer, Bosch, BSH a Miele [11].

2.1.1 Charakter výrobního programu firmy OPTREX Czech a. s.

Firma OPTREX Czech a. s. je výrobcem LCD, tj. displejů s kapalnými krystaly, které dodává zejména předním světovým výrobcům automobilů.



Obr. 12: Základní konstrukce LCD

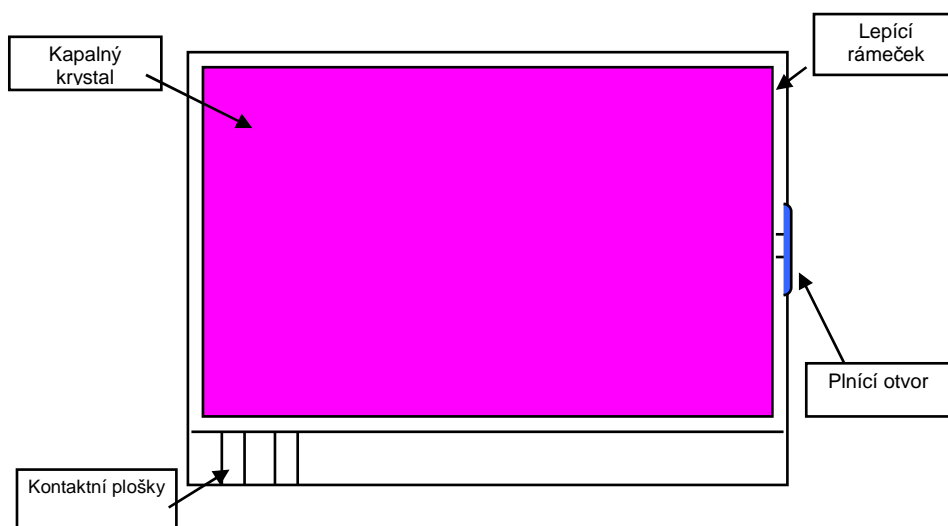
Zdroj: Popis výroby LCD a MDL - interní materiál firmy OPTREX Czech a. s. Vrchlabí: OPTREX Czech a. s., 2008.

LCD (Liquid Crystal Display) je optický prvek, který umožňuje zobrazit nejrůznější žádané informace. Je to prvek pasivní, tzn. že nevysílá žádné světlo. K využití objevu kapalného krystalu, který se datuje do roku 1888, došlo až v 70. letech minulého století, kdy se objevily možnosti využít elektrooptických vlastností kapalných krystalů. Důvodem pro tento rozvoj byla hlavně skutečnost, že lze relativně snadno vytvořit prakticky jakýkoliv motiv, který má být zobrazen, a to s velmi malými nároky na příkon.

Po roce 1975 došlo k prudkému rozvoji výroby a objevení dalších nových fyzikálních jevů, což vedlo k dosažení současného stavu, kdy LCD displeje nalezneme prakticky všude. Kapalný krystal je látka, která na rozdíl od jiných pevných látek nepřechází z pevného do kapalného skupenství ihned, ale má tzv. mezifázi. Molekuly jsou pohyblivé jako v kapalině, avšak zůstávají seskupeny dohromady v uspořádané formě jako v pevném krystalu. V této mezifázi lze využít elektrooptických vlastností kapalného krystalu ke konstrukci zobrazovačů. Je proto snaha, aby mezifáze (rozsah pracovních teplot) byla co nejširší. V současné době je běžný rozsah pracovních teplot od cca. -30 do $+80^{\circ}\text{C}$, proto je možné LCD použít i v náročných klimatických podmínkách.

Nejjednodušším typem LCD jsou tzv. TN LCD (Twisted-Nematic, LCD s natáčenými nematickými krystaly). Postupem času však byly na základě objevu nových fyzikálních principů vyvinuty nové varianty. Nyní tedy existuje celá řada dalších typů a technologií těchto zobrazovačů.

Firma OPTREX Czech a. s. vyrábí např. TN, MTN, STN, FSTN, ISTN, DSTN, ABN a v poslední době se soustředí především na výrobu plně barevných aktivních LCD, tzv. TFT.



Obr. 13: Konstrukce LCD

Zdroj: *Popis výroby LCD a MDL - interní materiál firmy OPTREX Czech a. s Vrchlabí: OPTREX Czech a. s., 2008.*

Zlepšení kvality výrobku firmy OPTREX Czech a. s.

Dále se firma OPTREX Czech a. s. zabývá výrobou modulů. Pod pojmem modul se obvykle rozumí LCD, který je připojen k dalším obvodům (deska plošných spojů, fólie s čipem – integrovaným obvodem atd.). Tato sestava se dále montuje s dalšími díly jako jsou např. světlovody, rámečky apod. Zákazník obdrží určitý celek, který snadno namontuje do svých výrobků. Moduly vyrobené ve firmě OPTREX Czech a. s. lze nalézt např. v autorádiích, navigačních systémech, palubních počítačích automobilů apod. [10].



Obr. 14: Příklad modulu vyrobeného v OPTREX Czech a. s.

*Zdroj: Popis výroby LCD a MDL - interní materiál firmy OPTREX Czech a. s.
Vrchlabí: OPTREX Czech a. s., 2008.*

2.1.1.1 Průběh výroby LCD a modulů

Výroba LCD je poměrně složitým procesem a má značné nároky na prostředí, ve kterém výroba probíhá. V prostorách, kde jsou prováděny jednotlivé operace, je požadavek na minimální hladinu prašnosti a velký důraz je také kladen na čistotu. V halách je proto zavedena celá řada opatření, která prašnost na pracovištích snižují na minimum. Již před samotným vstupem procházejí všichni pracovníci výroby složitou procedurou, kdy si nasadí na hlavu speciální roušku s kuklou a natáhnou celotělovou kombinézu. Poté si nasadí doktorské rukavice, které se musí opláchnout demineralizovanou vodou a následně osušit. Před vstupem na některá oddělení, která jsou více citlivá na prašnost, se používá

Zlepšení kvality výrobku firmy OPTREX Czech a. s.

i dodatečné dočišťování kombinéz za pomoci lepících válečků, což lze vidět na níže uvedených obrázcích. Při samotném vstupu na pracoviště procházejí zaměstnanci speciální personální propustí, která je vybavena ofukem filtrovaného vzduchu v kombinaci s prachovým filtrem. Zároveň jsou zde na podlaze nalepeny speciální lepivé fólie, které čistí případné nečistoty zachycené na spodní části obuvi.



Obr. 15, 16: Před vstupem do výrobních prostorů

Zdroj: Popis výroby LCD a MDL - interní materiál firmy OPTREX Czech a s. Vrchlabí: OPTREX Czech a. s., 2008.



Obr. 17, 18: V personální propusti před vstupem na pracoviště

*Zdroj: Popis výroby LCD a MDL - interní materiál firmy OPTREX Czech a s.
Vrchlabí: OPTREX Czech a. s., 2008.*

Dále je třeba poznamenat, že většina výrobků společnosti OPTREX Czech a. s. je velmi citlivá na elektrostatický náboj, proto se každý pracovník během přesně popsané procedury podrobuje speciálnímu testu, který za pomoci náramku na zápěstí a antistatické obuvi měří případné riziko spojené právě s onou výše zmíněnou statickou elektřinou.

Samotné výrobní prostory jsou samozřejmě plně klimatizovány, což umožňuje nejen plnění zmiňované prašnosti (pozn. Většina prostorů splňuje normu ISO 7, což znamená, že max. počet prachových částic v počtu do 10 000 na m². Tato hladina je pak pravidelně sledována), ale i nároky na teplotu a relativní vlhkost ovzduší (pozn. teplota vzduchu 20 – 25 °C, relativní vlhkost 50 – 65 %).

Samotná výroba LCD pak probíhá ve většině případech v 16 krocích. Pro dokončení modulů je třeba provést dalších 11 úkonů. Během celého výrobního procesu je uskutečněno celkem 8 kontrol, které jsou zaměřeny především na kontrast barev, průhled, funkci displeje a vzhled LCD displeje či modulu. Přesný postup výroby je znázorněn v Příloze D [10].

2.2 Organizační struktura firmy

Ve firmě OPTREX Czech a. s. je v současné době zaměstnáno 985 pracovníků, přičemž převážnou část tvoří ženy. Je zde zavedena liniově-štábní organizační struktura, což znamená, že liniová strukturní jednotka deleguje část svých rozhodovacích pravomocí na tzv. štábní útvary, které pak uplatňují svou liniovou pravomoc a zodpovědnost vůči jiným útvarům, a to v jednoznačně vymezené funkční oblasti. Výhodou liniově-štábní struktury je odlehčení linií, zlepšení kvality rozhodování a široká využitelnost. Mezi nevýhody patří kompetenční konflikty mezi linií a štábem, nebezpečí izolace štábních míst a nebezpečí nekontrolovatelného růstu počtu štábních útvarů (viz. Příloha A).

Společnost vede tříčlenný sbor ředitelů, jehož činnost je kontrolována dozorčí radou. Generální ředitel, který je jedním z členů sboru, dohlíží na činnost a dění ve firmě OPTREX Czech a. s. Na dalších řídicích pozicích stojí ve firmě 11 zaměstnanců. Každý z nich má na starost jeden z následujících úseků podniku. Jedná se o oddělení zabezpečení kvality, technologie výroby, výroby a logistiky, oddělení vnitřních záležitostí firmy, personální oddělení, oddělení ekologie výroby, informačních technologií, nákupní oddělení, oddělení trvalého rozvoje, reklamy a finanční oddělení.

Celkově ve všech odděleních, která zajišťují chod firmy, pracuje 145 lidí, přičemž zabezpečení kvality výrobků firmy OPTREX Czech a. s. má na starost 30 pracovníků. V samotné výrobě pak pracuje 840 lidí. 410 pracovníků se zabývá výrobou LCD a 430 se věnuje výrobě modulů (MDL) [11].

2.3 Analýza současného stavu ve firmě

Firma OPTREX Czech a. s. patří mezi firmy s velkým podílem na trhu, velkým ročním obratem a dobrou pověstí mezi svými zákazníky, což je zároveň jeden z hlavních cílů firmy.

Politika firmy (viz. Příloha C), kterou jsou povinni se řídit všichni zaměstnanci podniku, se týká třech významných oblastí, a to politiky jakosti, environmentální politiky a politiky sociální. Jsou zde uvedeny základní principy, které vedení firmy považuje za stěžejní, a jejich dodržování by mělo napomoci ke spokojenosti zákazníků, pracovníků a celkové prosperitě firmy.

K dosahování hlavního cíle firmy, což je již zmíněná spokojenost zákazníka, firmě napomáhají následující tři řídicí procesy, které v podniku neustále probíhají. Jedná se o zákaznický management, vývoj produktu a realizaci produktu. Všechny tyto procesy jsou ve firmě OPTREX Czech a. s. důkladně propracovány a za každý z nich je zodpovědná příslušná osoba, která se řídí postupy uvedenými v dokumentaci firmy.

Všechny tyto tři stěžejní procesy jsou dále podporovány tzv. procesy pomocnými. Jedná se o management materiálu, vývoj technologie, personální management, management zajištění jakosti, vývoj procesu, infrastrukturu a údržbu, ochranu životního prostředí a bezpečnost práce. Za každý z pomocných procesů je opět zodpovědná konkrétní osoba, která se řídí příslušnými postupy, které jsou vedením firmy stanoveny.

Všechny procesy, které ve firmě probíhají, jsou neustále sledovány a průběžně hodnoceny. Konečné výsledky jsou pak velmi důležitým podkladem pro management firmy, který na základě zjištěných hodnot může učinit taková opatření, která povedou k naplnění cílů stanovených vedením firmy [12].

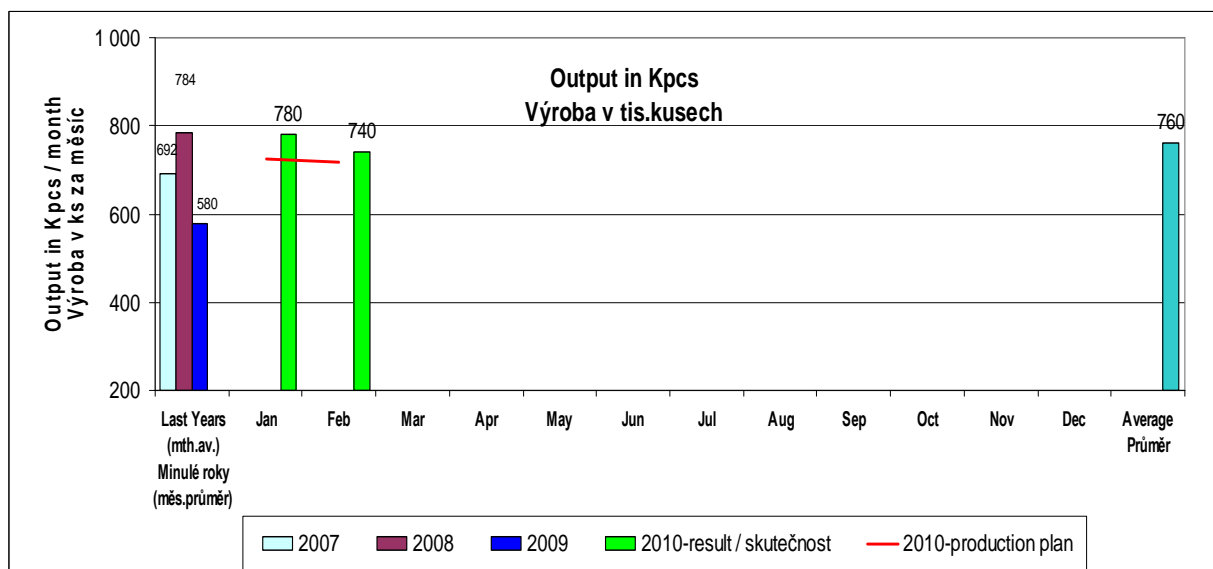
2.3.1 Analýza činnosti firmy OPTREX Czech a. s.

V roce 2009 ukončila společnost OPTREX Czech a. s. svou činnost v kladných hospodářských číslech. Její zisk byl ve výši 2.849 mil Kč, což bylo potvrzeno i oficiálním finančním auditem společnosti KPMG a následně i finančním odborem České republiky.

Produktivita firmy v roce 2009 bohužel klesla, a to v průměru přibližně o 15 %. Příčinou snížení produkce bylo především menší množství objednávek v prvním čtvrtletí roku 2009

Zlepšení kvality výrobku firmy OPTREX Czech a. s.

a také propouštění zaměstnanců začátkem roku, kteří později ve výrobě chyběli. Následně tedy museli být přijati a proškoleni noví zaměstnanci.



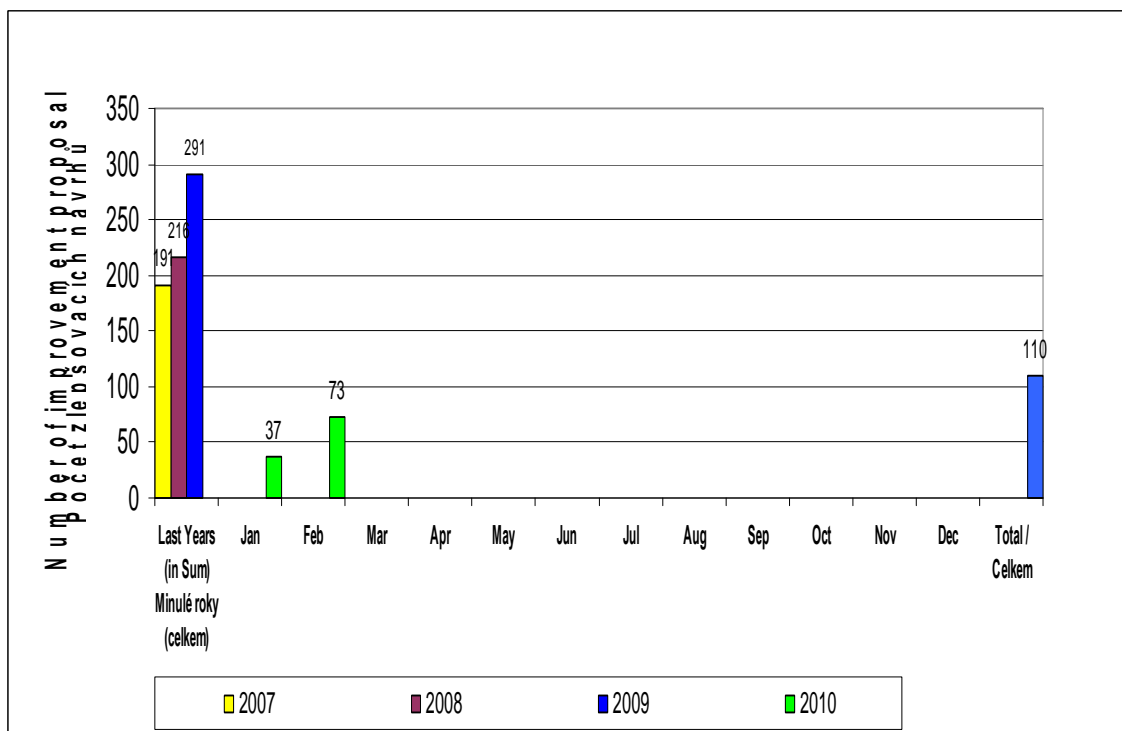
Obr. 19 : Výroba firmy OPTREX Czech a. s.

Zdroj: Statistiky firmy OPTREX Czech a.s. – interní materiál firmy. Vrchlabí: OPTREX Czech a. s., 2010. 18 s.

Firma OPTREX Czech a. s. společně s vedením OPTREX Europe GmbH také sleduje spokojenost svých zákazníků. V roce 2009 byly v 69 % uspokojeny potřeby zákazníků, což je o 6 % méně než v roce 2008. Cíl firmy pro rok 2009 byl stanoven dokonce na 85 %. Se spokojeností zákazníků souvisí i včasné doručování zboží. V roce 2009 bylo ve 42 % doručeno zboží včas, což jistě nelze považovat za optimální výsledek. Na základě těchto výsledků se firma rozhodla pro změnu systému vyřizování zakázek, kde se zaměří především na své klíčové zákazníky, a také se bude snažit navýšit stav zaměstnanců tak, aby byla schopna vyřizovat zakázky včas.

Vedení firmy sleduje vedle spokojenosti zákazníků i spokojenost svých zaměstnanců. V roce 2009 byla spokojenost zaměstnanců na úrovni 69 %. Tuto hodnotu bohužel nelze srovnávat s předešlými roky, protože byl pozměněn způsob hodnocení.

Management firmy dále eviduje i počet návrhů na zlepšení, které se týkají činnosti podniku. V roce 2009 vedení firmy obdrželo od svých zaměstnanců celkem 291 návrhů, což znamená v průměru 34,5 návrhu na sto zaměstnanců.



Obr. 20: Počet přijatých zlepšovacích návrhů

Zdroj: Statistiky firmy OPTREX Czech a.s. – interní materiál firmy. Vrchlabí: OPTREX Czech a. s., 2010. 18 s.

Další záležitostí, kterou management firmy sleduje, je celá řada auditů, která ve firmě každoročně probíhá. V roce 2009 se firmě OPTREX Czech a. s. uskutečnilo celkem 66 vnitřních auditů, které se týkaly různých oblastí souvisejících nejen s výrobou – procesní (14), produktový (2), ESD (29), životního prostředí (6), bezpečnosti práce (1), energetický (4) a 5S (10). Dále proběhlo 51 zákaznických auditů či návštěv, což je o 18 více než v roce 2008. Průměrný výsledek byl u interních auditů 93 % a u zákaznických 87 % (pozn. auditů s hodnocením dle VDA 6.3). Kromě toho firma úspěšně absolvovala dozorový audit systému jakosti dle ISO/TS 16949:2009 a recertifikační audit environmentálního managementu dle ISO 14001 [7].

2.3.2 Analýza jakosti výrobků firmy OPTREX Czech a. s.

V oblasti kvality se firma OPTREX Czech a. s. snaží o neustále zdokonalování všech procesů, které ve firmě probíhají. Cílem managementu jakosti je dosahování nulového počtu chyb, což jednak směřuje k větší spokojenost zákazníků, ale také ke snížení nákladů na kvalitu.

V souvislosti s kvalitou výrobků management jakosti sleduje celou řadu ukazatelů, které pomáhají odhalovat slabá místa výrobního procesu. Jedním ze základních ukazatelů je počet neshodných výrobků na 1 milion kusů vyrobených. Hodnoty lze nalézt v níže uvedené tabulce.

Tab. 1: Počet externích vad

Výsledek	2008	2009	Cíl 2009
LCD (ks/mil.)	50	55	<15
MDL (ks/mil.)	248	394	<100

Zdroj: Protocol of Corporate Management Review. Vrchlabí: OPTREX Czech a. s., 2010. 18 s.

Dále se ve firmě sleduje počet vadných výrobků, které byly nalezeny u konečných zákazníků. Jedná se o tzv. vady z pole.

Tab. 2: Počet tzv. vad z pole

Výsledek	2008	2009
LCD (ks/mil.)	5	1,25
MDL (ks/mil.)	23	34

Zdroj: Protocol of Corporate Management Review. Vrchlabí: OPTREX Czech a. s., 2010. 18 s.

Z výše uvedených tabulek je patrné, že hodnoty za rok 2009 neodpovídají stanoveným cílům, a proto se management jakosti více zaměřil na konečné kontroly kvality LCD displejů a modulů, a to především na kontrolu vzhledu, kde byly zaznamenány největší nedostatky.

Dalším významným ukazatelem jsou náklady na kvalitu, které ve firmě tvoří značnou část celkových nákladů. Náklady na kvalitu ve firmě OPTREX Czech a.s. jsou rozepsány

v tabulce č. 3. (Pozn.: Hodnoty jsou uvedeny v mil. EUR a jsou společné pro celý OPTREX Europe GmbH.)

Tab. 3: Náklady na kvalitu

	2008	2009	Rozdíl
Náklady na vady LCD	3.640.145	5.134.526	1.494.381
Náklady na vady MDL	2.138.843	2.139.846	1003
Šrotovné LCD & MDL	406.834	122.189	-284.645
Šrotovné ostatního materiálu	498.032	120.711	-377.321
Náklady na reklamace	812.512	1.228.334	415.822
Celkem	7.496.366	8.745.606	1.249.240
Obrat LCD	29.665.365	25.307.900	4.357.465
Podíl nákladů na vady LCD na obratu LCD	12,27%	20,29%	8,02%
Obrat MDL	39.633.098	27.317.937	12.315.161
Podíl nákladů na vady MDL na obratu MDL	5,40%	7,83%	2,43%
Obrat LCD & MDL	68.891.628	52.503.649	16.387.979
Podíl nákladů na jakost na celkový obrat	10,90%	16,7%	5,8%

Zdroj: Protocol of Corporate Management Review. Vrchlabí: OPTREX Czech a. s., 2010.

Z výše uvedené tabulky je patrné, že náklady na jakost ve firmě OPTREX Czech a.s. v roce 2009 vzrostly. Podíl nákladů na jakost tvoří téměř 17 % celkového obratu, a proto se management jakosti na tuto oblast více zaměří, a pokusí se náklady v příštím období snížit.

Dále firma sleduje procentuální zastoupení výskytu jednotlivých vad u LCD displejů a modulů.

Tab. 4: Procentuální zastoupení vad u LCD

Název	Výsledek v roce 2008 (%)	Výsledek v roce 2009 (%)	Cíl pro rok 2009 (%)
Lom skla	2,57	2,48	2,03
Jiná vada LCD	1,07	1,36	0,73
Nečistota pod polarizátorem	8,20	10,17	5,96
Jiná oprava	0,58	1,00	0,36

Zdroj: Protocol of Corporate Management Review. Vrchlabí: OPTREX Czech a. s., 2010.

Tab. 5: Procentuální zastoupení vad u MDL

Název	Výsledek v roce 2008 (%)	Výsledek v roce 2009 (%)	Cíl pro rok 2009 (%)
Lom skla	1,07	0,81	0,8
Chybný kontakt	0,42	0,33	0,3
Vada LCD	1,26	1,93	0,79
Funkční vada (COG)	0,98	0,93	0,74
Oprava MDL	2,9	4,2	1,46

Zdroj: Protocol of Corporate Management Review. Vrchlabí: OPTREX Czech a. s., 2010.

Výsledky roku 2009 sice byly u části položek lepší, než tomu bylo v roce 2008, ale stanovených cílů bohužel dosaženo nebylo. Procentuální zastoupení chyb nám tedy ukáže, v jaké míře se chyby objevují, ale ještě důležitější pro management firmy je sledování nákladů, které s výskytem vady vznikají. Pro představu lze uvést, že např. v prosinci roku 2009 tvořily náklady na lom skla 88.776 EUR, zkrat segmentů stál firmu OPTREX Czech a. s. 51.503 EUR a odstranění nežádoucích skvrn uvnitř LCD si vyžádalo 13.267 EUR. Připomeňme, že se jedná o částky za 1 měsíc. Je tedy zjevné, že i vady, které se nezdají na první pohled příliš závažné, stojí firmu mnoho finančních prostředků [7].

2.4 SWOT Analýza

Každá firma, která se chce do budoucna vyvíjet, by měla pravidelně hodnotit svou situaci, aby mohla včas odstranit případné nedostatky, které by později mohly mít nepříznivý dopad na činnost firmy. Jednou z analýz, kterou by měla firma provést už v procesu plánování je tzv. SWOT analýza. Zkratka SWOT je tvořena počátečními písmeny anglických slov Strength (přednost, silná stránka), Weakness (nedostatek, slabina), Opportunity (možnost, příležitost) a Threat (hrozba, ohrožení). Tato analýza poskytuje informace, které se týkají jak momentální situace uvnitř podniku, tak i skutečností, které se dějí mimo něj [6].

Firma OPTREX Czech a. s. průběžně svou situaci hodnotí a zároveň se snaží zjišťovat, kde jsou její silné stránky, ze kterých by mohla profitovat, a slabiny, které je nutné odstranit. Dále prověřuje příležitosti, kterých by mohla využít, a případné hrozby, kterých

by se měla vyvarovat. Vedení společnosti OPTREX Czech a. s. se tedy snaží svůj stav důkladně hodnotit, aby mohl činnost podniku do budoucna co nejlépe nasměrovat.

2.4.1 Silné stránky

K silným stránkám firmy OPTREX Czech a. s. zcela určitě patří dlouholeté zkušenosti s výrobou elektronických součástek, protože jak bylo již zmíněno, firma OPTREX Czech a. s. vznikla na základech společnosti TESLA, která měla v této oblasti dlouholeté zkušenosti. Není tedy překvapením, že velké procento zaměstnanců má potřebné znalosti a dovednosti v tomto specifickém oboru. Další výhodou pro zaměstnavatele je nízká fluktuace personálu, díky čemuž může firma stavět na stabilním týmu lidí. Svou roli samozřejmě hraje i atmosféra ve firmě, která je i přes relativně vysoký počet zaměstnanců velmi přátelská.

Další velkou výhodou je fakt, že společnost OPTREX Czech a. s. je poslední firmou v oboru, která vyrábí v Evropě, což v kombinaci s dobrým zákaznickým servisem a kvalifikovanou technickou podporou zajišťuje velmi dobrý styk se zákazníky.

Jedna z dalších oblastí, na které společnost OPTREX Czech a. s. staví, je vysoká flexibilita výroby. Výroba ve Vrchlabí dokáže v relativně krátkém čase reagovat na změny požadavků zákazníků. (pozn. asijská konkurence potřebuje delší termíny na dodání a není ochotna se přizpůsobit výkyvům na automobilovém trhu). Dále je velkou výhodou firmy OPTREX Czech a. s. její dokonale zvládnutá politika jakosti, environmentální politika a bezpečnost práce.

V neposlední řadě lze považovat za velkou výhodu skutečnost, že firma OPTREX Czech a. s. je držitelem několika certifikátů, které mají pro její činnost značný význam. V roce 1998 firma získala certifikát jakosti podle normy ISO 9002, který v březnu roku 2001 úspěšně obhájila, a tím potvrdila jeho oprávněné přidělení. V roce 2001 proběhla certifikace systému jakosti podle norem VDA 6.1 a QS 9000 a i tyto certifikáty jakosti firma

OPTREX Czech a. s. získala. Dále v roce 2007 firma úspěšně absolvovala certifikace dle ISO-TS 16949 a EN ISO 14001.

Oprávněnost držení těchto certifikátů, jak již bylo zmíněno, byla potvrzena německou certifikační společností DQS i v roce 2009, kdy úspěšně proběhl jak dozorový audit dle ISO/TS 16949, tak i recertifikace managementu životního prostředí dle normy EN ISO 14001. Všechny zmíněné certifikáty jsou pro činnost firmy téměř nezbytné. Bez jejich získání by firma OPTREX Czech a. s. jen minimální šanci uspět u svých zákazníků, kteří činnost a situaci ve firmě průběžně kontrolují.

2.4.2 Slabé stránky

Tak jako každý podnik, tak i firma OPTREX Czech a. s. má své slabé stránky, které si vedení společnosti uvědomuje, a proto se snaží na jejich odstranění v rámci svých možností pracovat. Jednou z těchto slabších míst je samotné sídlo firmy. OPTREX Czech a. s. se nachází v poměrně starém a rozsáhlém komplexu budov, což vede k ne úplně ideálnímu uspořádání zejména samotných výrobních úseků. Vyskytují se zde komplikace v logistice a při transportu materiálu, který je příliš složitý. (Pozn. Byla provedena interní studie, kdy se měřila trasa od vstupu polotovaru až po konečný výstup hotového výrobku. Výsledek byl v průměru okolo jednoho tisíce metrů!). Dále vzhledem ke stáří budov jsou i náklady na samotnou údržbu a energetický provoz poměrně vysoké. Dalším negativním bodem je stáří výrobní technologie a používaných zařízení (pozn. je zde vysoké procento strojů starších 10 let), což způsobuje vyšší náklady na údržbu a může znamenat i určité riziko přerušení výroby či dokonce havárie. Jedním nepříjemných aspektů, který bohužel ovlivňuje chod společnosti, je i ona skutečnost, že vrcholové vedení i akcionáři mají sídlo v dalekém Japonsku, což způsobuje nižší rozhodovací schopnost, které nepřispívá ani samotná struktura vedení v OPTREX Europe. Současně je zřejmé, že i celková cena výrobků, do které se promítají vyšší platy, nájmy či služby, je v porovnání s asijskou konkurencí vyšší (pozn. proto se plánuje přesun části výroby z Německa do asijských poboček firmy OPTREX). Poslední slabinou je slabší morálka a nižší pracovní nasazení zaměstnanců v Evropě v porovnání s Dálným Východem.

2.4.3 Příležitosti

Příležitostí firmy OPTREX Czech a. s. by mohla být rostoucí poptávka po LCD do automobilů, a to zejména v oblasti aktivních tzv. TFT displejů. Dále společnost OPTREX Europe, která úzce spolupracuje s výzkumným ústavem v Německu, se významně podílí na vývoji nových generací optických zobrazovačů, což je samozřejmě velká příležitost pro celou společnost. Dalším potenciálem je i dostatek prostorů, které lze po určitých stavebních úpravách použít pro rozšíření výroby.

2.4.4 Hrozby

Mezi hrozby firmy OPTREX Czech a. s. patří stejně jako pro ostatní společnosti případná další celosvětová krize, která se vždy velmi markantně projeví právě v oblasti automobilového průmyslu. Velkým rizikem je i onen plánovaný přesun výroby polotovarů, tzv. „nutzenů“ z Německa do lokací v Japonsku, což by mohlo zejména v přechodném období znamenat nedostatek materiálu pro Vrchlabí, a následně i neschopnost dodávat požadované množství výrobků směrem k zákazníkům (pozn. penále v případě zastavení výroby může mít v automobilovém průmyslu doslova likvidační následky). Možným rizikem je i ukončení činnosti některého z mnoha desítek subdodavatelů, kteří vyrábějí pro OPTREX Czech a. s další potřebné polotovary. Tato skutečnost by mohla rovněž vést k zastavování výroby. V neposlední řadě by se mohla prohloubit negativní ekonomická bilance firmy, která je zapříčiněna nejen nižší produktivitou a vyšší interní zmetkovitostí, ale i nízkou úrovní automatizace spojenou s meziročním nárůstem dalších výdajů (platy, nájem, energie).

3 Návrh zlepšení kvality výrobku firmy OPTREX Czech a. s.

Vedení firmy OPTREX Czech a. s. se kvalitě svých výrobků věnuje s velkou pečlivostí. Plně si uvědomuje, že právě vysoká kvalita může firmě napomoci k udržení si stávající zákazníky a získávat nové. Podnětů pro zlepšení kvality je celá řada. Patří sem např. výsledky analýzy měření spokojenosti zákazníků, analýzy reklamací a neshod, analýza požadavků trhu, výsledky benchmarkingu, interních a externích auditů jakosti, dále pak nově definované požadavky zákazníků, ale i vývoj nákladů vztahující se k jakosti, výsledky samohodnocení a v neposlední řadě samozřejmě i výsledky diskuzí zaměstnanců firmy. Po zanalyzování všech pádných podmětů záleží už jen na vedení a managementu firmy, jak se získanými informacemi naloží, a jaké změny jsou vzhledem k finančním a personálním možnostem podniku reálné.

3.1 Teoretické možnosti pro zlepšení kvality výrobku

Teoretických možností pro zlepšování kvality výrobku je nepřeberné množství, jelikož místa pro zlepšování lze najít jak v samotném procesu výroby, tak i v oblastech, které s výrobou velmi úzce souvisí. Je však třeba brát v úvahu, že každý obor, každá firma i výroba mají svá specifika, jiné možnosti a dost možná každý posuzuje kvalitu z trochu odlišného úhlu. Přeci jen lidský faktor zde hraje jednu z nejdůležitějších rolí a ne vždy je zcela jednoduché vybrat oblast, ve které je třeba se na zlepšení kvality zaměřit. Dále je důležité brát v potaz možnosti firmy, a to především z hlediska investic. Některá zlepšení kvality mohou být velmi nákladná, ale samozřejmě jsou ve výrobě a souvisejících činnostech i oblasti, které nejsou tak finančně náročné, a ke zlepšení kvality může dojít i bez významnějších finančních prostředků. Při zlepšování kvality musí vedení firmy vědět, k čemu má tento krok vézt. Kromě jiného by to měla být především větší spokojenost zákazníka a úspora nákladů.

3.1.1 Kaizen

Kaizen je jednou z metod zlepšování kvality, pro kterou je charakteristické pozvolné či evoluční zdokonalování. Lze jej označit za týmový způsob řízení lidských zdrojů, který vede k efektivnímu zvyšování výkonnosti průmyslového podniku, a to pomocí neustálého zlepšování v menších krocích. Kaizen je tedy jakýmsi protikladem velkých změn či zlepšení jako je tomu např. u reengineerinu.

Základem kaizen je především důvěra mezi pracovníky a týmová práce. Tato metoda by nemohla v žádném podniku dobře fungovat, pokud by členové pracovních týmů netáhli za jeden provaz a pokud by každý z pracovníků nebyl včas seznámen se všemi úkoly a cíli podniku. Komunikace v rámci celého podniku i na všech hierarchických úrovních při aplikaci metody kaizen hraje velmi významnou roli.

Mezi nástroje, techniky a procesy kaizen patří především péče o zákazníka, nástroje TQM (orientace na zákazníka, sociální ohleduplnost, neustálé zlepšování atd.), automatizace a mechanizace procesů, kroužky jakosti, pracovní disciplína, zlepšování jakosti, hnutí nulových chyb (tzv. „Zero Defects“), tvůrčí týmová práce, zlepšování produktivity, „štíhlá“ výroba a další.

Mnoho z výše uvedených metod a praktik vede ke zkracování výrobních operací a postupů, což se následně projeví ve zvýšené produktivitě a snížení nákladů. Řada změn se odrazí i ve snížené spotřebě materiálu a úspoře lidského potenciálu.

Mezi podmínky celého systému postupného zlepšování kvality patří samozřejmě i zájem zaměstnanců se na procesu podílet. Pro podnik to tedy znamená, že vedle orientace na zákazníka se objevuje i princip orientace na vlastní zaměstnance, kteří by kromě jiného měli být k práci motivováni. Každý pracovník je zde brán jako aktivní prvek celého systému, který je zodpovědný za svou práci, a je povinen poskytovat své služby v maximální možné kvalitě.

Řada firem v ČR již metodu kaizen využívá a jejich zkušenosti ukázaly, že tato koncepce může vézt např. ke zvýšení produktivity práce, a to až o 30 %-50 %. Dále umožňuje rychleji reagovat na požadavky trhu, odpovídat bezprostředně na iniciativy konkurence a lépe motivovat pracovníky ke kvalitnější práci.

Hlavním cílem tohoto průběžného zdokonalování je zvládnutí podnikových procesů tak, aby se vyšší výkon, kratší dodací lhůty a nižší náklady postupem času dostavovaly zcela automaticky. Tyto procesy však budou zvládnuty až ve chvíli, kdy o konečném efektu budou přesvědčeni všichni pracovníci na všech hierarchických úrovních firmy [5].

3.1.2 Reengineering

Reengineering je další z koncepcí, která napomáhá zlepšovat jakost výrobků. Jeho podstata spočívá v radikální proměně firmy, a to ve všech jejích oblastech za současné spolupráce všech pracovníků. Jedná se o ucelený proces, ve kterém existuje jistá provázanost mezi všemi plánovanými změnami. Reengineering vychází ze skutečnosti, že produktivita a přidaná hodnota pracovníka závisí na celé řadě činností a znaků firmy. Svou roli zde hraje jak podniková strategie a vedení firmy, tak i vnitřní organizace, znalosti, angažovanost a informovanost pracovníků a v neposlední řadě i vztahy firmy s jejím okolím.

Reengineering je proces, který nikdy nekončí a neustále se vyvíjí. Mezi jeho základní principy patří snaha zhustit jednotlivé práce do jednoho procesu, optimalizovat místa výkonu práce, uplatňovat týmovou práci, motivovat pracovníky ke kvalitním výsledkům jejich činnosti, přenesení odpovědnosti na samotné pracovníky, vzájemné kontroly uvnitř procesu a v neposlední řadě zabezpečení efektivního toku informací uvnitř podniku. Reengineering se tedy týká celé řady aktivit, které uvnitř podniku probíhají. O jeho úspěšné aplikaci proto rozhodují jednak znalosti, odbornost, ale především správná manažerská rozhodnutí [5].

3.1.3 Quality Journal

Quality Journal nebo-li „deník jakosti“ je dalším nástrojem zlepšování kvality. Tento systém je založen na práci týmů, které jsou jmenovány vrcholovým vedením firmy. Každý tým by měl mít vyčleněny adekvátní zdroje a také dobu určenou pro řešení problémů týkajících se jakosti. Členy týmu by měli být pracovníci středního managementu a specialisté, přičemž alespoň jeden z členů by měl ovládat základní statistické nástroje a metody zlepšování jakosti. Každý tým má svého vedoucího, který je odpovědný za výsledky svého týmu vrcholovému vedení firmy. Tento systematický postup zlepšování procesů probíhá v sedmi základních krocích. Jedná se o identifikaci problému, sledování problému, analýza příčin problému, návrh a realizace opatření k odstranění příčin problému, kontrola účinnosti opatření, trvalá eliminace příčin problému a zpráva o postupu řešení problému a plánování budoucích aktivit.²²

3.2 Výběr vhodné varianty pro firmu OPTREX Czech a. s. se zaměřením na jakost výrobku

Tak jako každá firma, tak i společnost OPTREX Czech a. s. má ve své činnosti vedle celé řady silných stránek v oblasti kvality i místa slabá. Proto je v zájmu managementu jakosti firmy i samotných pracovníků jejich počet neustále snižovat.

Jak již bylo dříve zmíněno, teoretických možností pro zlepšování jakosti výroby je celá řada. Důležité je však najít takovou variantu, která zároveň povede k vyšší prosperitě firmy, a její realizace bude v rámci možností podniku.

Společnost OPTREX Czech a. s. se již v minulosti snažila zlepšit kvalitu své výroby pomocí metody Kaizen. Zavedení této metody však bylo velmi nákladné a očekávané výsledky se bohužel nedostavovaly, proto vedení společnosti od této koncepce ustoupilo.

²² NENADÁL, J. A KOL. *Moderní systémy řízení jakosti*. Praha: Management Press, 1998. 283 s. ISBN 978-80-7261-071-6. s. 166.

Další teoretickou variantou by pro firmu OPTREX Czech a. s. byl reengineering. Tato varianta je však velmi finančně velmi náročná, a proto vedení firmy tuto možnost ani nezvažovalo. Za současné situace by ani radikální proměna firmy nebyla přínosná, jelikož většina procesů ve firmě probíhá tak jak má, a proto je třeba se zaměřit spíše jen na určité oblasti výroby.

Další možností, která byla zmíněna, je tzv. Quality Jurnal nebo-li „deník jakosti“. Tento nástroj na zlepšení kvality je ve své podstatě ve společnosti OPTREX Czech a. s. zaveden a dá se říci, že úspěšně funguje.

Ve společnosti OPTREX Czech a. s. jsou vytvořeny tzv. CIT (Continuous improvement team), což bychom mohli přeložit jako zlepšovací týmy. Podstata vychází z Quality Journal. V současné době ve firmě funguje 6 týmů, přičemž každý z nich se věnuje určitému problému, který je třeba vyřešit. Počet týmů se samozřejmě mění v závislosti na splnění stanovených cílů či potřebě vytvoření týmů nových pro řešení dalších záležitostí týkajících se chodu firmy. Jejich činnost by měla vést ke zlepšení situace ve firmě a zkvalitnění výroby.

Možnosti firmy jsou však finančně i personálně omezené, a proto je tedy třeba řešit především problémy, jejichž odstranění bude pro firmu nejvíce přínosné. Pokud se zaměříme na samotný proces výroby, pak nalezneme míst pro zlepšení hned několik. Zlepšení kvality by např. mohlo být dosaženo i zvýšenou jakostí vstupujícího materiálu od dodavatelů, která je v současné době velmi nízká. V roce 2009 bylo v průměru 2.344 jednotek materiálů z jednoho milionu kusů vadných., přičemž cíl byl stanoven na 150 vadných jednotek na 1 milion kusů. Toto číslo je více než zarážející a samozřejmě velké množství vadného vstupního materiálu od dodavatelů se následně promítá i v samotném procesu výroby.

Přenos nároků na dodavatele firmy OPTREX Czech a. s. by vedl k omezení vstupní kontroly, jakož i redukci kontrolních kroků během samotné výroby. Současně by se tím omezila i potřeba různých oprav a víceprací. Jednání s dodavateli má však na starost OPTREX Germany GmbH, který také jedná o podmínkách týkajících se kvality

dodávaného materiálu. Vedení OPTREX Czech a. s. má tedy jen minimální možnosti kvalitu dodávaného materiálu ovlivnit. Management jakosti firmy OPTREX Czech a. s. však může ovlivnit výskyt vad, ke kterým nedochází z důvodu špatného vstupního materiálu, ale např. kvůli nesprávnému postupu či manipulaci.

Z předešlé analýzy nákladů na jakost je patrné, že právě náklady na tzv. lom skla a opravu polarizátoru tvoří největší část. Vedení společnosti OPTREX Czech a. s. bych tedy doporučila větší důraz a podporu zlepšovacích týmů, které se již několik let zabývají problematikou dvou výše zmiňovaných vad.

3.2.1 Lom skla

Lom skla je vada, ke které může ve firmě OPTREX Czech a. s. docházet prakticky během celé výroby LCD a modulů. Jelikož je základem tohoto výrobku křehký materiál a nejčastěji používané tloušťky se pohybují mezi 0,7 až 1,1 mm, je zřejmé, že lze tuto vadu pouze maximálně eliminovat, ale úplné odstranění není s ohledem na samotnou technologii a strukturu LCD možné. Navíc se bohužel jedná o vadu neodstranitelnou, tudíž ji není možné jakkoliv opravit.

Ve firmě OPTREX Czech a. s. dochází během výroby k této vadě nejčastěji. V loňském roce se při výrobě LCD objevovala v 2,48 % a při výrobě modulů v 0,81 %. Průměrný výskyt této vady během celého výrobního procesu byl 2,4 %. Četnost výskytu této vady během jednotlivých měsíců loňského roku lze vidět na následujícím grafu.



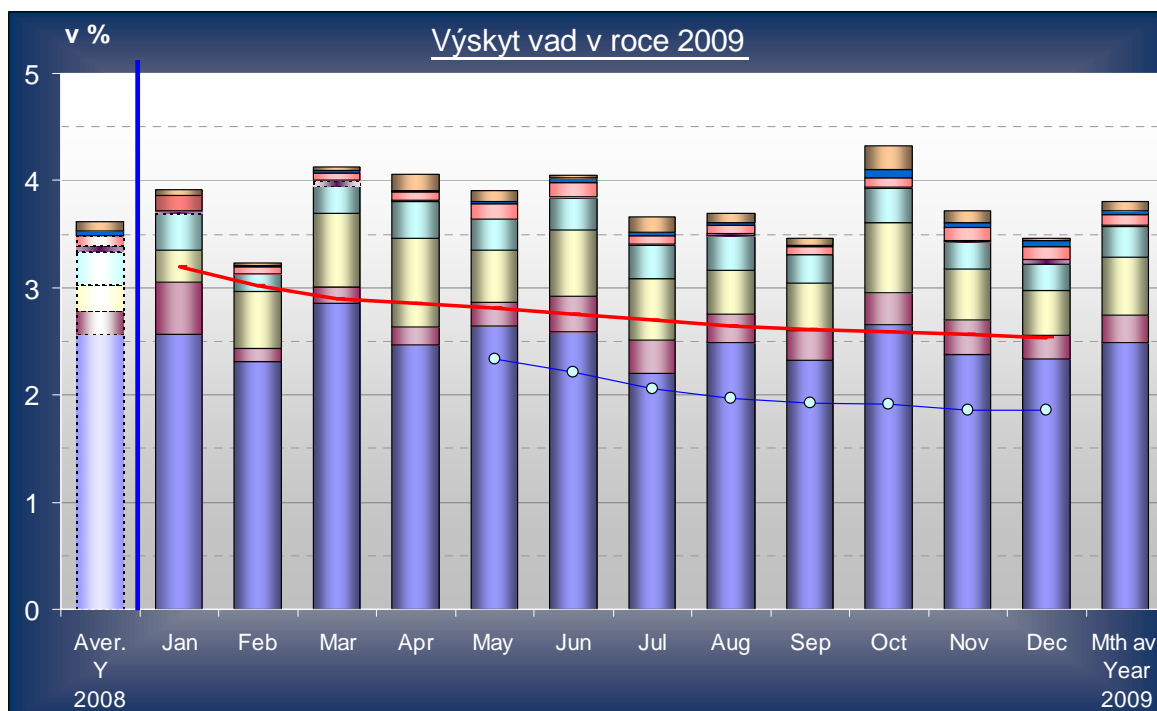
Obr. 21: Výskyt lomu skla v jednotlivých měsících roku 2009

Zdroj: Statistika firmy OPTREX Czech a.s. – interní materiál firmy. Vrchlabí: OPTREX Czech a. s., 2010. 18 s.

Jednotlivé sloupce v grafu nám ukazují četnost výskytu této vady. Červená linie pak naznačuje cíle, které byly pro jednotlivá časová období stanovena.

Je tedy patrné, že kolísavost této vady není příliš velká, ale ani v jednom období nebyl splněn stanovený cíl, což naznačuje, že nalézt řešení pro snížení výskytu lomu skla je opravdu nutné.

Dalším faktem, který poukazuje na nutnost minimalizovat tuto vadu, je její četnost výskytu oproti vadám ostatním, což nám naznačuje následující graf. Jednotlivé barvy nám představují různé druhy vad. Tmavomodrá je právě zmíněný lom skla. Ostatní vady, jejichž výskyt není tak častý, znázorňují ostatní barvy. Jedná se např. o výpadek výrobního zařízení, chybu řezu skla, poškrábání skla či chybné plnění LCD. Červená linie stanovuje hranici výskytu všech chyb, která neměla být překročena, a modrá linii určuje požadovanou hranici pro výskyt lomu skla.



Obr. 22: Výskyt vad v roce 2009

Zdroj: Statistiky firmy OPTREX Czech a.s. – interní materiál firmy. Vrchlabí: OPTREX Czech a. s., 2010. 18 s.

Sama četnost výskytu určité vady nám však ještě neříká, jak vysoké jsou náklady na jakost, které v souvislosti s touto vadou firmě vznikají. Náklady na opravu některých vad mohou být nižší než ostatní, což závisí mimo jiné např. na náročnosti opravy, pokud je vůbec možná, na hodnotě použitého materiálu a času, který je nutné opravě věnovat. Jako příklad jsme si vzali údaje z prosince roku 2009, které nám říkají, kolik která vada v tomto měsíci firmu stála.

Tab. 6: Náklady na jednotlivé vady v prosinci 2009

Pořadí	Název vady	Příčina vady (OEG / OCZ)	Ztráty (v EUR)
1.	Lom skla	OCZ Vrchlabí	88.776
2.	Nečistota uvnitř LCD	OEG Babenhausen	58.286
3.	Zkrat segmentů	OEG Babenhausen	51.503
4.	Nečistota pod polarizátorem	OCZ Vrchlabí	42.177
5.	Vada kontrastu	OEG Babenhausen	36.292
6.	Nehomogenita LCD	OEG Babenhausen	26.762
7.	Vada kartáčování	OEG Babenhausen	26.631
8.	Stíny v LCD	OEG Babenhausen	26.075
9.	Vada leptání	OEG Babenhausen	20.939
10.	Skvrny uvnitř LCD	OEG Babenhausen	13.267

Zdroj: Statistiky firmy OPTREX Czech a.s. – interní materiál firmy. Vrchlabí: OPTREX Czech a. s., 2010. 18 s.

V tabulce 6 je uvedeno 10 nejnákladnějších vad, které se vyskytují buď v OPTREX Czech a. s. nebo OPTREX Germany GmbH. Je tedy zjevné, že lom skla je jak vadou nejčastější, tak i vadou nejnákladnější. Náklady na tuto vadu pro firmu OPTREX Czech a. s. dosáhly téměř 90.000 EUR. Je tedy zcela určitě na místě doporučení firmě se tímto problémem zabývat. Cílem zavedení zlepšení ve výrobě bude jednak zvýšení kvality výrobku, ale zároveň i snížení nákladů na jakost, které v souvislosti s touto vadou firmě vznikají.

3.2.1.1 CIT²³ zaměřený na „lom skla“

O tzv. CIT, které ve firmě OPTREX Czech a. s. delší dobu fungují, byla řeč již v předešlých kapitolách. Nyní bych však chtěla jejich činnost více přiblížit, a to především práci týmu, který se zabývá problematikou právě lomu skla, a snaží se výskyt této neodstranitelné vady co nejvíce eliminovat.

Všechny zlepšovací týmy nebo-li CIT, které jsou ve firmě OPTREX Czech a. s. vytvořeny, mají svého vedoucího, zástupce a své členy z různých oddělení podniku (např. z oddělení výroby, kvality, procesu či servisu), jejichž počet záleží na druhu a rozsahu řešeného problému. Konkrétně CIT zabývající se problematikou lomu skla má členů 14, přičemž v případě potřeby může nominovat další pracovníky. Členové týmů se scházejí pravidelně

²³ CIT – Continuous improvement team = zlepšovací tým

každý týden a společně analyzují nasbíraná data, hledají možné příčinu problému a nová řešení, která by napomohla danou situaci vyřešit. Z každé schůzky je vždy vedoucím týmu vytvořen zápis, který shrnuje, co bylo předmětem diskuze, a k jakému závěru se dospělo.

Činnost týmu ve své podstatě vychází z cyklu PDCA. Nejdříve je vytvořen plán, který je následně realizován a průběžně kontrolován. V plánu jsou zmíněny akce z různých oblastí, kterým se tým v daném roce bude věnovat. V závislosti na charakteru problému je určena zodpovědná osoba a stanoven termín, do kdy má být akce splněna. Celý průběh je pečlivě monitorován a následně prezentován na interních poradách. Jednou do měsíce jsou výsledky jednotlivých akcí přednášeny i v OPTREX Germany GmbH. Detailní přehled každé akce týmu je zpracován v tzv. „ročním plánu CIT“ (viz. Příloha E).

Každý CIT má samozřejmě stanoveny i své cíle, a to na základě analýzy předešlého roku. V našem případě tedy analýzy roku 2009. Všechny cíle jsou navrhovány na základě filozofie SMART, což znamená, že musí být srozumitelné, měřitelné, ambiciózní či akceptované, realistické a termínované. Všechny cíle musí být zároveň předloženy a odsouhlaseny vedením firmy.

3.2.1.1.1 Snížení mechanického stresu na LCD

Společně s odborníky na kvalitu a zlepšovacím týmem se nám podařilo nalézt místo v procesu výroby, kde by mohla být realizována níže popsaná úprava.. Tento zásah by měl vést k částečné eliminaci výskytu lomu skla během výrobního procesu LCD a modulů.

Během prvotní analýzy, kdy se kontrolovala přítomnost lomu skla před a po každém výrobním kroku (pozn. do zkoušky bylo nasazeno 2 000 kusů), bylo zjištěno, že je ve většině případech postižena zejména tzv. kratší strana displeje. Samotný výskyt potom ukázal na zvýšené riziko po operacích, kde dochází k manipulaci s výrobky. Největší riziko se objevilo při zakládání kusů do nerezo-keramických zásobníků (viz. obr. 23), ve kterých probíhá především transportování z operace na operaci.



Obr. 23: Nerezo-keramický zásobník

*Zdroj: Zlepšování výroby LCD a MDL - interní materiál firmy OPTREX Czech a s.
Vrchlabí: OPTREX Czech a. s., 2008.*

Několika testy se zároveň dokázalo, že i onen zmiňovaný dlouhý transport po firmě OPTREX Czech a.s. a časté překládání výrobků působí nemalý stres na povrch křehkého skla. Místem pro realizaci zlepšení se tedy staly právě tyto nerez-keramické zásobníky a byl objeven možný potenciál v tzv. dorazech, které se nacházejí na spodní části každého zásobníku. Původním materiálem byl bílý teflon, který je sice velmi odolný proti vysokým teplotám, mechanickému otěru a chemickým vlivům, ale bohužel je relativně tvrdý (viz. obr. 24).



Obr. 24: Původní a nový materiál na dorazu

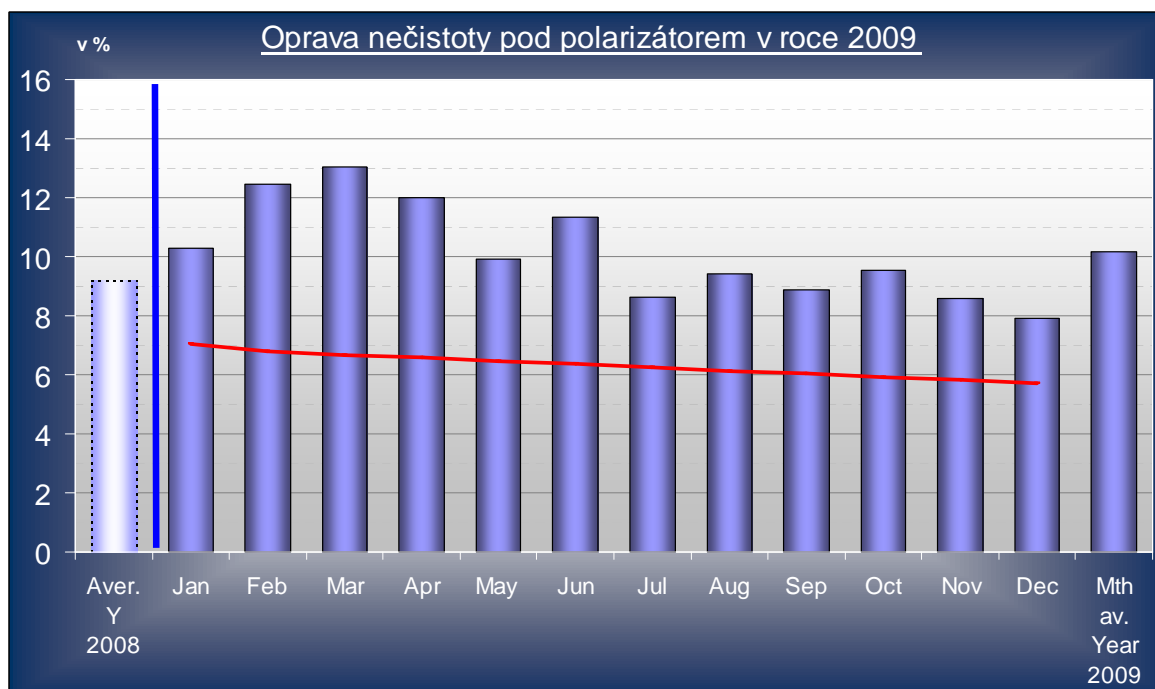
*Zdroj: Zlepšování výroby LCD a MDL - interní materiál firmy OPTREX Czech a s.
Vrchlabí: OPTREX Czech a. s., 2010.*

V době analýzy výskytu lomu skla byl shodou okolností ve Vrchlabí přítomen pan Ebisu z OPTREX Japonsko, který nám poradil alternativní materiál s vysokým obsahem silikonu. Tento plastový materiál má podobné vlastnosti jako dosud používaný teflon, ale jeho povrch je daleko měkčí, což by mělo nežádoucí mechanický stres na LCD snížit.

3.2.2 Nečistota pod polarizátorem

Nečistota pod polarizátorem je další vadou, která se během výroby LCD a modulů ve společnosti OPTREX Czech a. s. často vyskytuje. Jedná se o vadu, kdy se drobná nečistota nachází mezi samotným sklem a polarizátorem (pozn. pod polarizační fólií jsou během důkladných mikroskopických analýz nejčastěji nalézány střípky skla, mikro vlákna, zbytky lepidla či jiné drobné nečistoty). Tyto nečistoty se poté projevují jako tmavé či světlé tečky a mohou působit rušivě (pozn. specifikace umožňuje maximální velikost těchto teček do rozměru 0,21 mm, ale situace na trhu s ohledem na technologie s vyšším kontrastem způsobuje, že společnost OPTREX Czech a. s. v této době již zaručuje u některých výrobců i velikost max. 0,05 – 0,1 mm, což násobí nároky na kvalitu).

V roce 2009 se tato vada při výrobě LCD displejů objevila v 10,17 %, přičemž cíl byl vedením společnosti stanoven na úrovni 5,96 %. Míru výskytu této vady během jednotlivých měsíců lze vidět na níže uvedeném grafu.

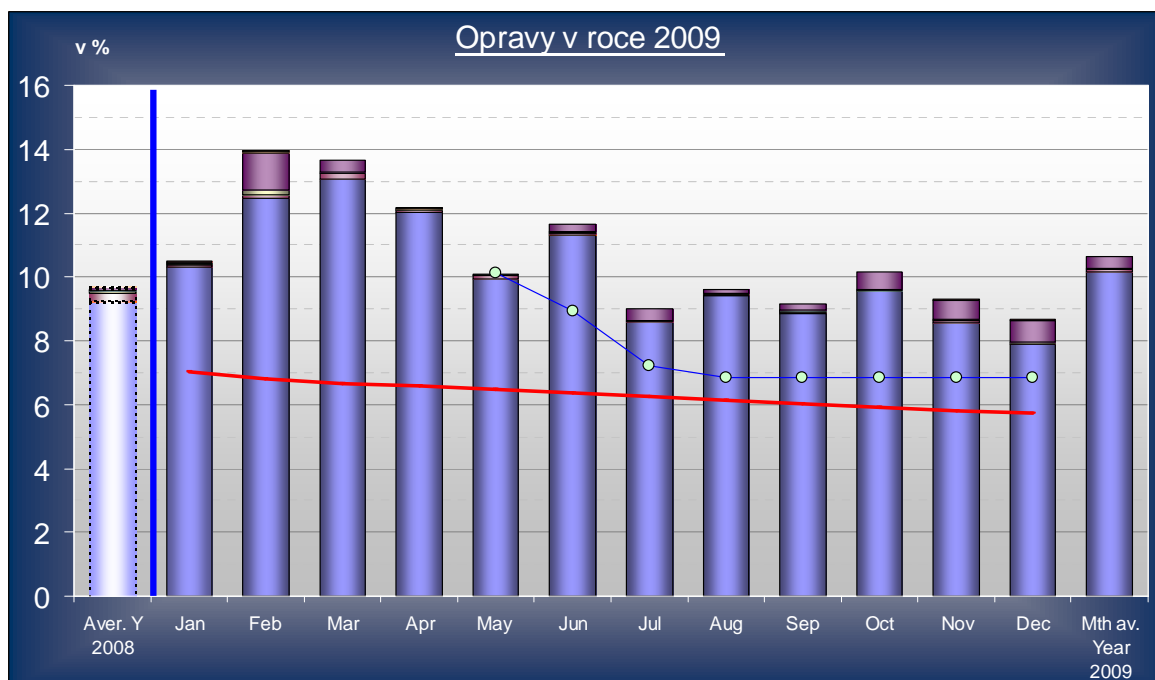


Obr. 25: Oprava nečistot pod polarizátorem v roce 2009

Zdroj: Statistiky firmy OPTREX Czech a.s. – interní materiál firmy. Vrchlabí: OPTREX Czech a. s., 2010. 18 s.

Z grafu je více než patrné, že průměrný výskyt této vady se během všech měsíců v roce pohyboval poměrně vysoko nad stanovenou hranicí. V některých měsících bylo dokonce nutné opravit nečistotu pod polarizátorem u více než 10 % výrobků, čímž firmě vznikly nemalé náklady na nutné opravy.

Následující graf nám ukazuje, že nečistota pod polarizátorem je suverénně nejčastější opravitelnou vadou, ke které během výrobního procesu dochází. V grafu je tmavomodrou barvou naznačena oprava nečistot pod polarizátorem. Další opravy jako např. oprava strojů či vady kontrastu LCD značí ostatní barvy. Červená linie je stanovenou hranicí, nad kterou by se celkový výskyt oprav neměl dostat, a modrá linie je očekávanou hranicí.



Obr. 26: Opravy v roce 2009

Zdroj: Statistiky firmy OPTREX Czech a.s. – interní materiál firmy. Vrchlabí: OPTREX Czech a. s., 2010.

I zde je tedy patrné, že opravy v roce 2009 přesáhly cíl stanovený managementem firmy, přičemž největší podíl tvoří odstraňování nečistot pod polarizátorem. Tato vada je opravitelná, ale firmě vznikají nemalé náklady v souvislosti se samotnou opravou a výměnou materiálu. Oprava v tomto případě znamená mechanické stržení polarizační fólie z povrchu skla, očištění povrchu a opětovné nanesení nového polarizátoru. Největší podíl nákladů tvoří cena nového polarizátoru, jelikož ten starý nelze opětovně použít, a také samotný proces mechanické opravy, ve které je potřeba lidských zdrojů i čistících prostředků. Pro představu náklady na odstranění nečistot stály firmu OPTREX Czech a. s. v prosinci loňského roku 42.177 EUR (viz. tab. 6). Tato částka už sama o sobě říká, že je třeba se na eliminaci nečistot pod polarizátorem ještě více zaměřit. Ve firmě už několik let funguje CIT, který se touto problematikou zabývá. Naší snahou tedy bude nalézt řešení, které by ještě více napomohlo snížit výskyt této vady, a tím pádem vedlo i ke snížení nákladů na jakost, které firmě v důsledku této vady vznikají.

3.2.2.1 CIT zaměřený na „eliminaci nečistot pod polarizátorem“

Zlepšovací tým, který je zaměřen na eliminaci nečistot pod polarizátorem má obdobně jako ostatní CIT svého vedoucího a zástupce. V tomto týmu je celkem 7 pracovníků, kteří se snaží snížit procentuální výskyt nečistot pod polarizátorem, a to především vylepšeními na výrobních zařízeních, zdokonalováním probíhajících procesů a zkvalitněním lidské práce. Roční plán tohoto zlepšovacího týmu je uveden v Příloze F.

Problém, kterým se tento CIT zabývá, spočívá, jak již bylo zmíněno, v příliš častém výskytu nečistot pod polarizátorem. Společně s odborníky se nám podařilo nalézt možný způsob, který by napomohl závažnost tohoto problému alespoň částečně snížit. Hledali jsme takové řešení, které nebude finančně příliš náročné a zároveň sníží náklady na jakost, které firmě v souvislosti s touto vadou vznikají.

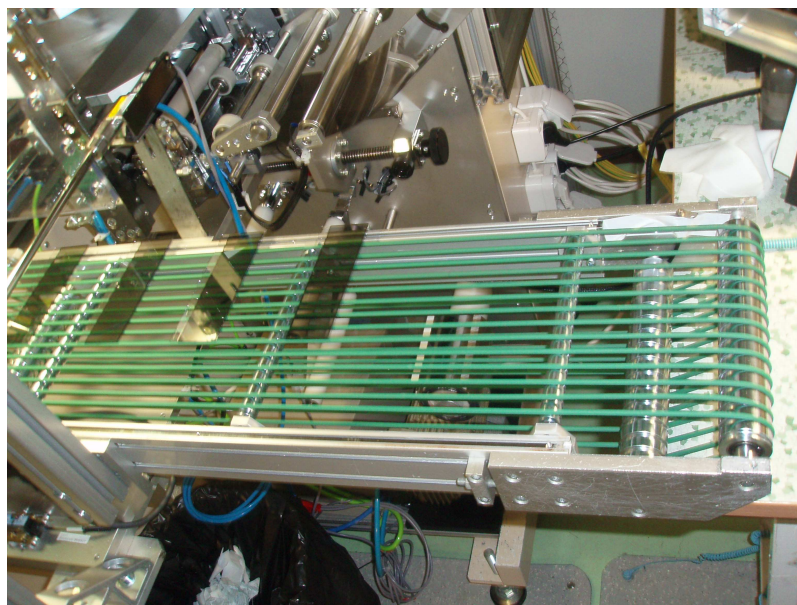
3.2.2.2 Změna konstrukce transportních pásů

Jak již bylo popsáno, vada v podobě výskytu nečistot mezi sklem a polarizační folií, byla ve společnosti OPTREX Czech a.s. přítomna vždy a je jen otázkou, v jakém procentu se tato opravitelná vada bude nadále vyskytovat. Během důkladných mikroskopických analýz interních vad jsou nacházena různá vlákna, střípky a jiné nečistoty, a proto bylo navrženo řešení, které spočívá v zaměření se především na samotný proces nanášení polarizátoru na laminační stroji, kde je pravděpodobně nejvyšší riziko kontaminace již vyčištěného skla. Při laboratorních odběrech z různých částí stroje bylo nalezeno největší množství částic na transportním pásu. Původní konstrukce transportního pásu, po kterém je dopravováno samotné LCD do stanice nanášení polarizátorů, je neprodyšný textilní pás (viz. obr. 27). Tato konstrukce umožňuje zachycení různých částic, a proto byl ve spolupráci s CIT, technickým oddělením a oddělením servisu vynalezen jiný způsob transportování displejů, kdy se místo textilního pásu použije gumové vedení (viz obr. 28). Tato konstrukce by měla omezit usazování nečistot na minimum, jelikož většina částic propadává, a proto nedochází k tak častému přichycení na povrch LCD.



Obr. 27: Původní textilní transportní pás

*Zdroj: Zlepšování výroby LCD a MDL - interní materiál firmy OPTREX Czech a s.
Vrchlabí: OPTREX Czech a. s., 2010.*



Obr. 28: Nová konstrukce – gumové vedení

*Zdroj: Zlepšování výroby LCD a MDL - interní materiál firmy OPTREX Czech a s.
Vrchlabí: OPTREX Czech a. s., 2010.*

3.3 Realizace zkvalitnění výrobku

Obě opatření, jejichž cílem je snížení výskytu vad během výrobního procesu LDC a modulů, se podařilo zavést již v lednu letošního roku. Jak již bylo zmíněno, jedná se o zlepšení, která mají eliminovat výskyt lomu skla a četnost výskytu nečistot pod polarizátorem.

Lom skla

První fáze zavedení nového opatření spočívala ve výměně materiálu na dorazu několika nerez-keramických zásobníků na LCD. Tento nový materiál byl do firmy OPTREX Czech a. s. zaslán přímo z Japonska. Rozsáhlá interní zkouška potvrdila vhodnost nového materiálu, a proto vedení firmy odsouhlasilo nákup zmíněného materiálu a postupnou výměnu u všech nerez-keramických zásobníků.

Nejdříve se vybralo několik kritických výrobků, na kterých se již dlouhodobě vyskytovala větší zmetkovitost lomu skla. Ke konci měsíce března byl tento materiál vyměněn už u cca. 24 % zásobníků a znamenal prokazatelný přínos v poklesu zmetkovitosti o 0,08 % (viz. Příloha E).

Celková interní zmetkovitost u vady lomu skla byla za měsíc březen oproti roku 2009 o 0,14 % nižší, což poukazuje jak na správnost zvolených opatření, tak i na solidní odhad přínosu jednotlivých akcí CIT. Je však třeba poznamenat, že celkový výsledek byl bohužel negativně ovlivněn několika incidenty ve výrobě, kdy došlo k jednomu nesprávnému nastavení stroje a ve třech případech k pádu většího počtu kusů při manipulaci.

Každopádně má trend zmetkovitosti u vady lomu skla klesající tendenci (viz. graf na obr. 29), a pokud se podaří v předpokládaném časovém horizontu zavedení i dalších plánovaných aktivit, měl by být cíl, který je stanoven na 1,83 %, reálný.



Obr. 29: Výskyt lomu skla v roce 2010

Zdroj: Statistiky firmy OPTREX Czech a.s. – interní materiál firmy. Vrchlabí: OPTREX Czech a. s., 2010.

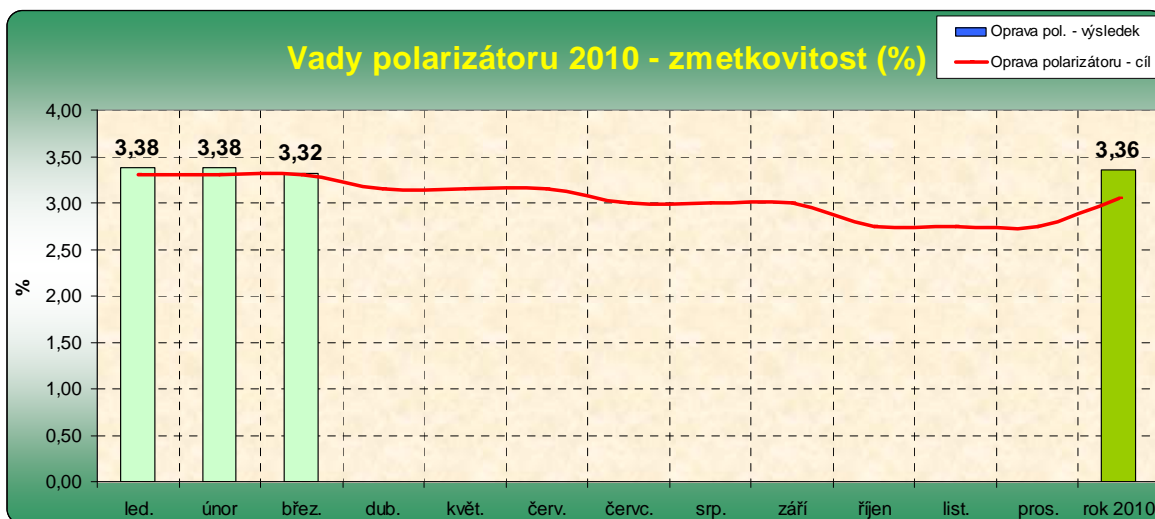
Nečistota pod polarizátorem

Za účelem snížení výskytu nečistoty pod polarizátorem byla změněna konstrukce transportních pásů, tj. došlo k výměně textilního transportní pásu za gumové vedení. Jak již bylo zmíněno, k zavedení tohoto opatření došlo na začátku ledna letošního roku. Ke konci března byl textilní pás vyměněn za nové gumové vedení již u 30 % laminovacích strojů. Přínos v podobě poklesu výskytu této opravitelné vady je momentálně 0,01 % (viz. Příloha F).

Z grafu na obr. 31, který zaznamenává opravy nečistot pod polarizátorem, je patrné, že hodnoty za první dva měsíce tohoto roku jsou o 0,08 % nad stanoveným cílem. V měsíci březnu je však stanovený cíl překročen už pouze o 0,02 %, což signalizuje, že výskyt této vady klesá a dosažení stanovené průměrné hodnoty výskytu nečistot pod polarizátorem v roce 2010, která je 3,05 %, je reálné.

Při porovnání hodnot z letošního roku s rokem 2009, kdy průměrný výskyt opravy polarizátoru dosáhl dokonce až hodnoty 10,17 %, zjistíme, že námi zavedené opatření spolu s dalšími zlepšeními, která byla ve výrobním procesu zavedena, přinesla pozitivní výsledek v podobě značného snížení výskytu této vady. Lze tedy konstatovat, že

zlepšovací tým se ubírá správným směrem a vše nasvědčuje tomu, že výskyt nečistot pod polarizátorem by se měl v budoucnu stále snižovat.



Obr. 30: Oprava nečistot pod polarizátorem v roce 2010

Zdroj: Statistiky firmy OPTREX Czech a.s. – interní materiál firmy. Vrchlabí: OPTREX Czech a. s., 2010.

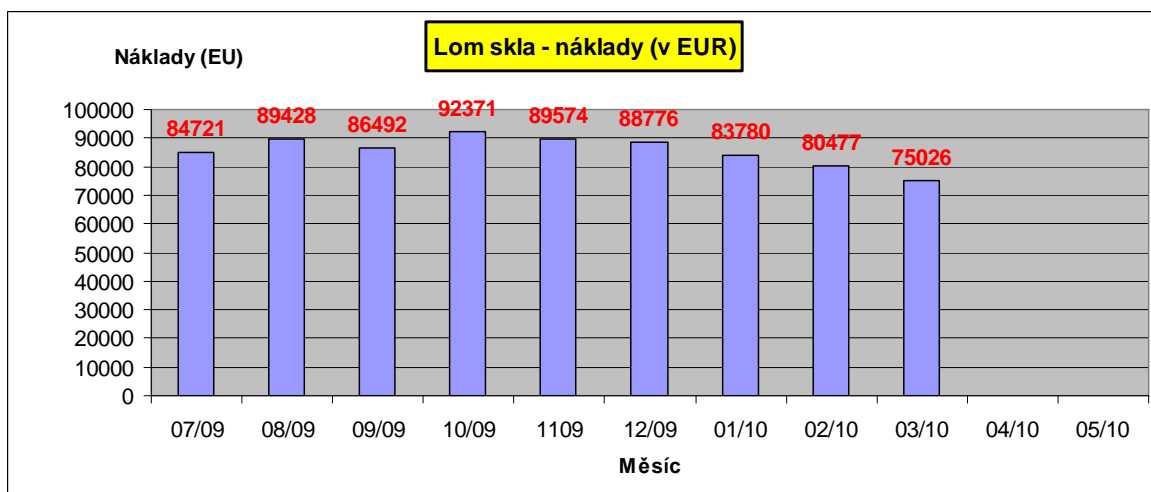
3.4 Ekonomický přínos firmy OPTREX Czech a. s.

Při hodnocení zavedení nových opatření ve výrobě firmy OPTREX Czech a. s. svou roli samozřejmě hraje i ekonomická stránka věci. V našem případě, kdy jsme zavedli dvě zlepšení ve výrobním procesu, která vedla k eliminaci výskytu lomu skla a také snížila četnost oprav nečistot pod polarizátorem, můžeme konstatovat, že obě opatření byla pro firmu OPTREX Czech a. s. přínosná. Přispěla ke zkvalitnění výrobního procesu a zároveň vedla i ke snížení nákladů na jakost, což je pro vedení společnosti velmi příznivá informace.

U lomu skla, jehož výskyt se nám podařilo během výrobního procesu snížit pomocí výměny materiálu na dorazu ve sklo-keramických zásobnících na LCD, představují náklady na jakost především náklady na nový materiál a promarněný čas pracovníků.

Z grafu na obr. 31 je patrné, že náklady na tuto neopravitelnou vadu mají stále klesající tendenci, což je pozitivní nejen pro ekonomické vedení firmy. Oproti průměrným

nákladům druhého pololetí roku 2009 se náklady na vadu lomu skla v březnu letošního roku snížily dokonce o více než 13.000 EUR, což svědčí o tom, že námi zavedené opatření bylo zvoleno správně. Je však třeba připomenout, že náklady na tuto vadu se zlepšovacím týmem snaží snižovat i dalšími zákroky do výrobního procesu, a proto na dosažených hodnotách má zmíněné opatření pouze určitý podíl.

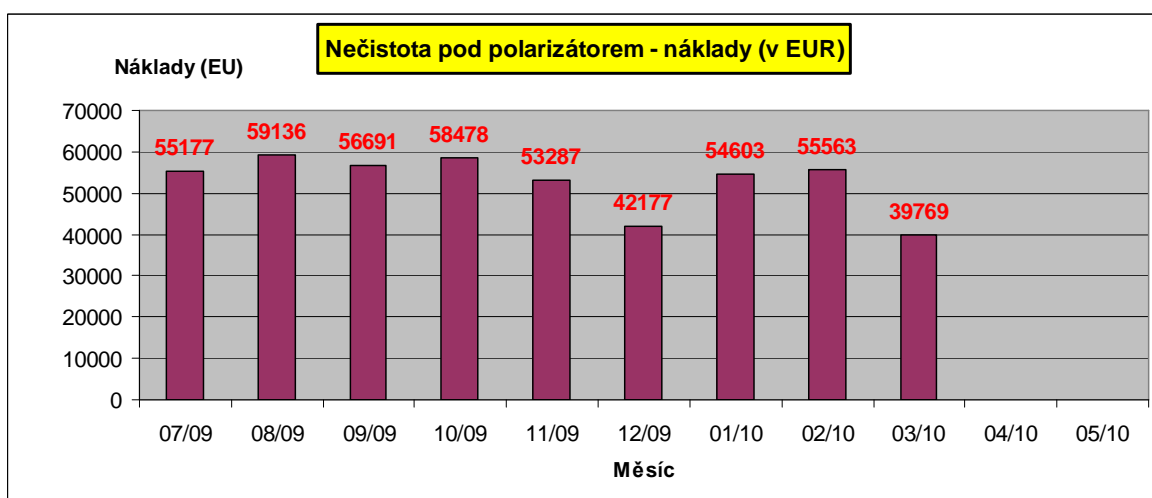


Obr. 31: Náklady na lom skla

Zdroj: Statistiky firmy OPTREX Europe GmbH – interní materiál firmy. Babenhausen: OPTREX Europe GmbH, 2010.

V souvislosti s výměnou materiálu na dorazu nerezo-keramických zásobníků na LCD samozřejmě firmě OPTREX Czech a. s. vznikly i určité náklady, což je třeba při rozhodování o přijetí či nepřijetí určitého opatření brát v úvahu. V tomto případě se však jednalo o poměrně malou částku. Zatímco cena 1 ks původního materiálu je 0,30 EUR, 1 kus nového materiálu stojí 0,32 EUR. Celkově se ve firmě používá 7 000 zásobníků, přičemž v průměru jsou na každý zásobník potřeba 4 kusy dorazového materiálu. Celková cena nového materiálu pro všechny zásobníky je tedy 8.960 EUR. Materiál na dorazu nerezo-keramických zásobníků je třeba v průměru měnit jednou za 5 let. K výměně by tedy došlo i v případě používání původního materiálu. Celková cena původního materiálu by byla 8.400 EUR. Rozdíl v ceně je tedy pouze 560 EUR, což je pro takto velkou firmu velmi nepatrná částka.

Na následujícím grafu můžeme vidět, že i opatření v podobě změny konstrukce transportních pásů na laminovacích strojích již přispívá ke snižování nákladů na jakost. Nejdříve se náklady na opravu této vady sice zvýšily, ale v průběhu měsíce února a března mají už klesavou tendenci. I zde je však třeba brát v úvahu, že počáteční zvýšení mohlo být zapříčiněno jinými faktory, a námi zavedené opatření i v tomto období náklady na jakost mohlo snižovat. Přesnou strukturu nákladů na opravu nečistot pod polarizátorem však nyní ještě nemůžeme zcela určit, jelikož podrobná analýza nákladů není v současné době k dispozici.



Obr. 32: Náklady na opravu polarizátoru

Zdroj: Statistiky firmy OPTREX Europe GmbH – interní materiál firmy. Babenhausen: OPTREX Europe GmbH, 2010.

V každém případě je pro vedení firmy OPTREX Czech a. s. dobrou zprávou, že náklady na jakost se snižují a přibližují se stanoveným cílům. Podrobnější analýza pak dále ukáže, která opatření jsou nejvíce efektivní, a tudíž největší měrou ovlivňují výši nákladů na jakost vynakládané firmou OPTREX Czech a. s.

Dále je třeba zmínit výši nákladů, která firmě vznikla v souvislosti se zavedením nového opatření, tj. výměnou textilních pásů za gumové vedení na laminovacích strojích.

Ve výrobě firmy OPTREX Czech a. s. je celkem 10 laminovacích strojů, přičemž každý z nich má tři pásy (vstupní, centrální a výstupní). Cena jednoho gumového vedení je

Zlepšení kvality výrobku firmy OPTREX Czech a. s.

400 EUR, což znamená, že celá výměna bude firmu stát 12.000 EUR. Jedná se tedy o jedno z nákladnějších zlepšení, ale vzhledem ke snížení nákladů na jakost, kterého by firma OPTREX Czech a. s. měla dosáhnout, se tato investice vyplatí.

3.5 Celkový přínos a doporučení pro firmu OPTREX Czech a. s.

Nová opatření, která jsme společně se zlepšovacími týmy a managementem jakosti ve firmě OPTREX Czech a. s. zavedli, byla v každém případě přínosná.

Výměna materiálu na dorazu nerezo-keramických zásobníků na LCD i změna konstrukce transportních pásů na laminovacích strojích vedly jednak ke snížení výskytu vad během výrobního procesu, tj. snížení výskytu lomu skla a eliminaci nečistot pod polarizátorem, ke snížení nákladů na jakost firmy OPTREX Czech a. s. a v neposlední řadě ke zvýšení kvality výrobků, tj. LCD a modulů.

Zmíněné přínosy, které spolu velmi úzce souvisí, nemalou měrou ovlivňují celkový chod firmy OPTREX Czech a. s. Vysoká kvalita výrobků, se kterou mimo jiné souvisí i nízká zmetkovitost, je pro firmu velmi důležitá z hlediska udržení si stávající zákazníky a získávání nových. Díky zavádění nových zlepšení ve výrobních procesech, včetně dvou námi zavedenými, se společnost OPTREX Czech a. s. stále přibližuje ke svým hlavním cílům, ke kterým patří především nulový počet chyb a spokojenost zákazníků.

Náklady na jakost značně ovlivňují hospodaření firmy, a proto každé jejich snížení je příznivé. Skutečnost, že management firmy OPTREX Czech a. s. se monitorování nákladů pečlivě věnuje, potvrzuje i fakt, že náklady na jakost se ve společnosti neustále snižují. I v této oblasti by se však našel prostor pro zlepšení. Ještě vyšší efektivnosti monitorování nákladů by společnost dosáhla sjednocením způsobu monitorování nákladů s OPTREX Europe GmbH, které se v některých případech liší, což následně činí problémy při zpracovávání analýz.

Vedle celé řady silných stránek, které přispívají k celkové prosperitě firmy a vysoké kvalitě výrobků, se nacházejí nejen v oblasti řízení kvality slabší místa, na které by se vedení firmy mělo zaměřit. Např. práce zlepšovacích týmů, tzv. CIT je velmi efektivní a pro firmu přínosná. Vyšší podpora ze strany vedení, a to především ta finanční, by napomohla k realizaci mnoha plánovaných akcí, které nelze bez potřebných prostředků realizovat.

Mezi další doporučení pro společnost OPTREX Czech a. s. by zcela jistě patřila plná automatizaci výroby, která by eliminovala celou řadu vad, ke kterým během výrobního procesu dochází. Dále by zvýšila produktivitu a kvalitu výroby. Je třeba si uvědomit, že lidský faktor ve výrobě zvyšuje riziko vzniku vady, a tím se zvyšují i náklady na jakost. Plná automatizace je samozřejmě finančně náročná, ale za předpokladu dobře propracované strategie lze předpokládat, že vstupní investice by se firmě vrátily.

Se zavedením plné automatizace souvisí i délka transportních tras uvnitř podniku. Ve firmě OPTREX Czech a. s. bylo zjištěno, že trasa od vstupu polotovaru až po výstup výrobku je přibližně 1 kilometr. Tato skutečnost tedy také značně zvyšuje riziko vzniku vady, a proto je třeba se zamyslet nad možnostmi zkrácení této trasy.

V oblasti řízení jakosti by management firmy OPTREX Czech a. s. měl také zvážit zavedení indexů způsobilosti a používání tzv. diagramu rybí kosti. Indexy způsobilosti by pracovníkům firmy OPTREX Czech a. s. poskytly celou řadu důležitých informací, na jejichž základě by mohli lépe vybírat vhodné procesy pro výrobu produktů, odhadovat rizika vzniku neshod, plánovat preventivní a nápravná opatření a hodnotit jejich účinnost. Informace ohledně způsobilosti procesu by pracovníkům dále umožnily posuzovat míru variability procesu, která je způsobena např. materiálem či údržbou zařízení.

Diagram rybí kosti nebo-li diagram příčin a následků by byl pro management jakosti, a nejen pro něj, vhodným nástrojem při analyzování příčin vzniklých problémů a diskusích o možných zlepšovacích opatření. Hlavní význam diagramu rybí kosti spočívá v poskytování celkového a strukturovaného pohledu na zkoumaný stav a zachycení všech možných příčin ve vzájemných souvislostech.

Závěr

Cílem této diplomové práce, která byla nazvána „Zlepšení kvality výrobku firmy OPTREX Czech a. s.“, je nalezení nových zlepšení během výrobního procesu LCD a modulů, která by vedla ke snížení výskytu vad opravitelných i neopravitelných, snížení nákladů na jakost a v neposlední řadě samozřejmě ke zvýšení kvality výrobku samotného. Management firmy OPTREX Czech a. s. se neustále snaží nacházet nová řešení, která by zvýšila kvalitu produktů a především snížila náklady na jakost, jelikož jejich výše stále značně překračuje stanovené cíle.

Při hledání nových zlepšení, která by vedla ke zvýšení jakosti výrobku, se vycházelo z analýzy firmy OPTREX Czech a.s. za rok 2009, která poskytla informace ohledně slabších míst v procesu výroby, ale také byly brány v úvahu finanční a personální možnosti podniku. Zavedení vhodného zlepšení bylo konzultováno s managementem jakosti firmy a také s tzv. CIT (Continuous improvement team), které ve firmě již delší dobu úspěšně fungují.

Ve výrobním procesu byly odhaleny dvě nejzávažnější vady, které se jednak nejčastěji vyskytují, ale také tvoří největší části nákladů na jakost firmy. První vadou je tzv. lom skla, což je vada neopravitelná. Zde bylo zavedeno opatření v podobě výměny materiálu na dorazu nerezo-keramických zásobníků na LCD. Druhou vadou, které jsme se věnovali a snažili se eliminovat její výskyt, jsou nežádoucí nečistoty pod polarizátorem. Zde bylo zavedeno opatření v podobě změny konstrukce transportních pásů na laminovacích strojích.

Z aktuálních analýz a statistik můžeme usoudit, že jak výskyt lomu skla, tak i nečistot pod polarizátorem během výrobního procesu LCD a modulů se snížil. Zároveň se firmě OPTREX Czech a. s. snížily i náklady na jakost. Z momentálně dostupných údajů však nelze ještě přesně říci, jakou měrou se na snížení výskytu vad i nákladů na jakost podílela námi zavedená opatření. Ve firmě OPTREX Czech a. s. samozřejmě neustále probíhá celá řada dalších opatření a zásahů do výrobního procesu, která také ovlivňují výši nákladů na jakost, míru výskytu jednotlivých vad a samozřejmě i konečnou kvalitu výrobků.

Zlepšení kvality výrobku firmy OPTREX Czech a. s.

Odhady odborníků na jakost a výrobní proces LCD a modulů však naznačují, že námi zavedená opatření, tj. výměna materiálu na dorazu nerezo-keramických zásobníků na LCD a změna konstrukce transportních pásů na laminovacích strojích, byla vhodná a přispěla ke snížení nákladů na jakost firmy OPTREX Czech a. s., eliminaci výskytu vad během výrobního procesu a v neposlední řadě samozřejmě ke zlepšení kvality LCD i modulů. Zavedení obou opatření lze tedy považovat za přínosné.

Seznam použité literatury

Citace

- [1] ČESKÁ SPOLEČNOST PRO JAKOST. *Manažer jakosti I. modul*. Praha: Česká společnost pro jakost, 2005. 195 s.
- [2] ČESKÁ SPOLEČNOST PRO JAKOST. *Manažer jakosti II. modul*. Praha: Česká společnost pro jakost, 2005. 194 s.
- [3] EOQC Glossary committee. *Glossary of Terms used in the management of Quality*. 6. vyd. Bern: EOQC Glossary committee, 1989. 777 s.
- [4] JURAN, J. M. *Plánování a praxe řízení jakosti – přednášky o řízení jakosti*. Tokio: Svaz japonských vědců a inženýrů, 1954.
- [5] KEŘKOVSKÝ, M. *Moderní přístupy k řízení výroby*. 1. vyd. Praha: C. H. Beck, 2001. 115 s. ISBN 80-7179-471-6.
- [6] NENADÁL, J. A KOL. *Moderní systémy řízení jakosti*. Praha: Management Press, 1998. 283 s. ISBN 978-80-7261-071-6.
- [7] Technické normy [online]. 2008 [cit. 2010-03-26]. Dostupné z:
<<http://www.technickenormy.cz/iso-ts-16949-2009-systemy-managementu-kvality-zvlastni-pozadavky-na-pouzivani-iso-9001-2008-1/>>.

Bibliografie

- [1] BOUNDS, G. A KOL. *Beyond Total Quality Management*. Irwin: McGraw-Hill, 1994. ISBN-13-978-0070066786.
- [2] ČESKÁ SPOLEČNOST PRO JAKOST. *Manažer jakosti I. modul*. Praha: Česká společnost pro jakost, 2005. 195 s.
- [3] ČESKÁ SPOLEČNOST PRO JAKOST. *Manažer jakosti II. modul*. Praha: Česká společnost pro jakost, 2005. 194 s.
- [4] HEŘMAN, J. *Řízení výroby*. 1. vyd. Praha: Melandrium, 2001. 167 s. ISBN 80-86175-15-4.

- [5] KEŘKOVSKÝ, M. *Moderní přístupy k řízení výroby*. 1. vyd. Praha: C. H. Beck, 2001. 115 s. ISBN 80-7179-471-6.
- [6] MAJARO, S., *Základy marketingu*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 1996. 308 s. ISBN 80-7169-297-2.
- [7] MICHALIČKA H. A KOL. *Protocol of Corporate Management Review*. Vrchlabí: OPTREX Czech a. s., 2010. 18 s.
- [8] MIZUNO, S. *Řízení jakosti*. Japonsko: Victoria Publishing, 1988. 301 s. ISBN 80-85605-38-4.
- [9] NENADÁL, J. A KOL. *Moderní systémy řízení jakosti*. Praha: Management Press, 1998. 283 s. ISBN 978-80-7261-071-6.
- [10] OPTREX CZECH A. S. *Popis výroby LCD a MDL – interní materiál firmy OPTREX Czech a. s.* Vrchlabí: OPTREX Czech a. s., 2008.
- [11] OPTREX CZECH A. S. *Prezentace firmy OPTREX Czech a. s. – interní materiál firmy*. Vrchlabí: OPTREX Czech a. s., 2009.
- [12] SCHMITT B. A KOL. *Proces landscape 2009*. Babenhausen: OPTREX Europe GmbH, 2009.
- [13] TOŠENOVSKÝ, J., NOSKIEVIČOVÁ, D. *Statistické metody pro zlepšování jakosti*. Ostrava: Montanex, 2000. 362 s. ISBN 80-7225-040-X.

Seznam příloh

Příloha A: Organizační struktura firmy OPTREX Czech a. s. (1 strana)

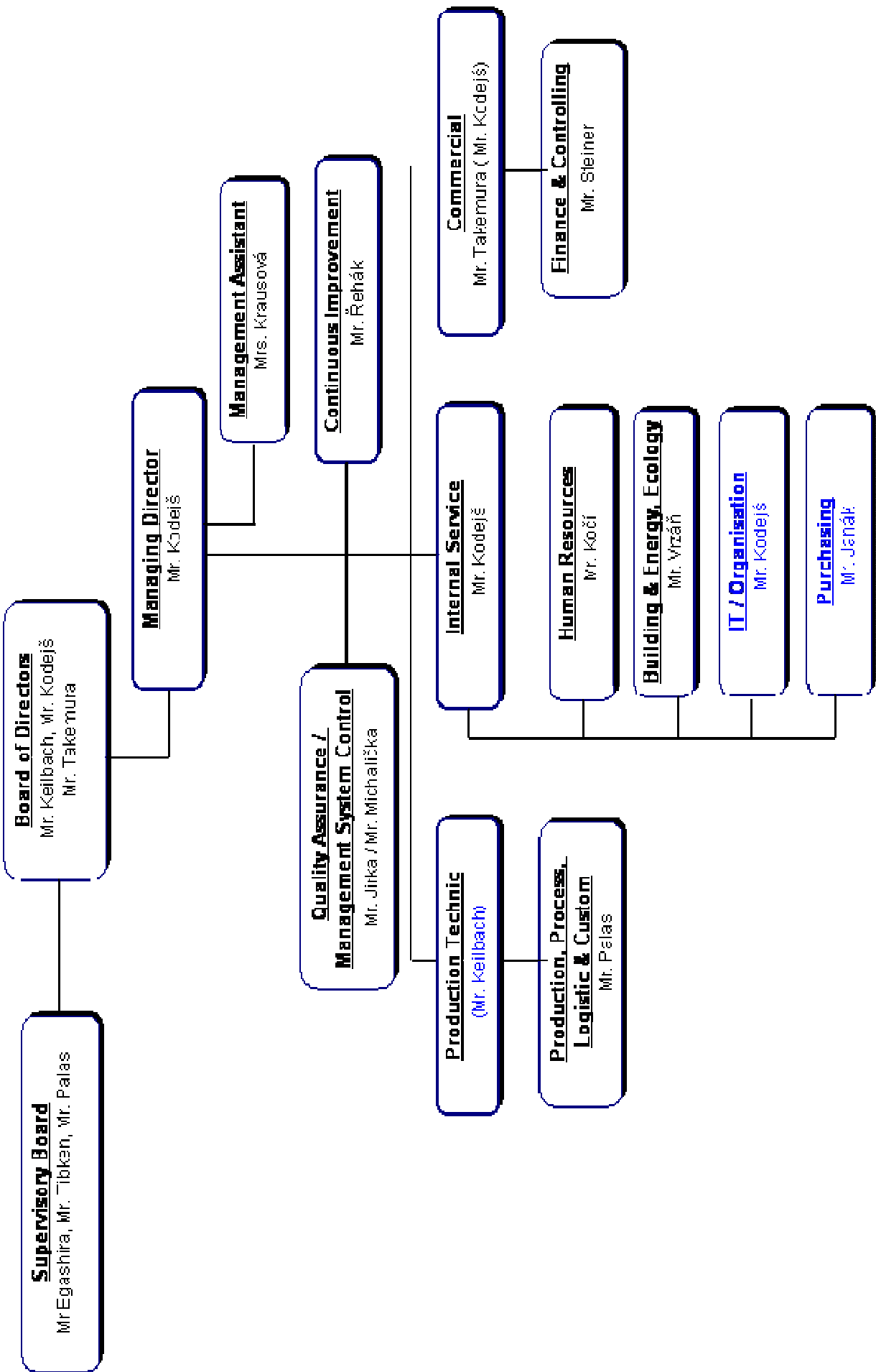
Příloha B: Certifikáty firmy OPTREX Czech a. s. (3 strany)

Příloha C: Politika firmy OPTREX Czech a. s. (1 strana)

Příloha D: Diagram postupu výroby (2 strany)

Příloha E: Roční plán zlepšovacího týmu zaměřeného na lom skla (1 strana)

Příloha F: Roční plán zlepšovacího týmu zaměřeného na opravu polarizátoru (1 strana)





C E R T I F I C A T E

DQS GmbH

Deutsche Gesellschaft zur Zertifizierung von Managementsystemen

hereby certifies that the company

OPTREX Czech a.s.

Bucharova 194
CZE-54302 Vrchlabí
Czech Republic

for the scope

Production of Liquid Crystal Displays and LCD Modules for
Automotive and other Application as a Subsidiary of OEG Babenhausen, Germany.
OEG has the responsibility for sales, development and purchasing

has implemented and maintains a

Quality Management System.

An audit, documented in a report, has verified that this
quality management system fulfills the requirements
of the following standard:

DIN EN ISO 9001 : 2000

December 2000 edition

This certificate is valid until	2010-01-03
Certificate Registration No.	206120 QM
Frankfurt am Main	2007-01-04

Ass. iur. M. Drechsel

MANAGING DIRECTORS

Dipl.-Ing. S. Heinloth



D-60433 Frankfurt am Main, August-Schanz-Straße 21





C E R T I F I C A T E

DQS GmbH

Deutsche Gesellschaft zur Zertifizierung von Managementsystemen

hereby certifies that the company

OPTREX Czech a.s.

Bucharova 194
54302 Vrchlabí
Czech Republic

for the scope

Production of Liquid Crystal Displays and LCD Modules for
Automotive and other Application as a Subsidiary of OEG Babenhausen, Germany.

has implemented and maintains an

Environmental Management System.

An audit, documented in a report, has verified that this
environmental management system fulfills the requirements
of the following standard:

EN ISO 14001 : 2004

November 2004 edition

This certificate is valid until 2010-12-09

Certificate Registration No. 206120 UM

Frankfurt am Main 2007-12-10

Ass. iur. M. Drechsel

MANAGING DIRECTORS

Dipl.-Ing. S. Heinloth



D-60433 Frankfurt am Main, August-Schanz-Straße 21





C E R T I F I C A T E

DQS GmbH

Deutsche Gesellschaft zur Zertifizierung von Managementsystemen

hereby certifies that the company

OPTREX Czech a.s.

Bucharova 194
CZ-54302 Vrchlabí

for the scope

Production of Liquid Crystal Displays and LCD Modules for Automotive and other Application
as a Subsidiary of OEG in D-64832 Babenhausen. OEG has the responsibility
for sales, development and purchasing.

has implemented and maintains a


Quality Management System.

An audit, conducted in accordance with the "Rules for certification bodies to ISO/TS 16949:2002 Second Edition"
and documented in a report, has verified that this quality management system fulfills the requirements
of the following ISO Technical Specification:

ISO/TS 16949:2002

Second Edition March 2002
(with product design)

Certification audit	2006-11-20 - 2006-11-22
Certification decision	2007-01-04
This certificate is valid until	2010-01-03
Certificate Registration No.	206120 TS2
IATF No.	0043016
Main Certificate Registration No.	003612 TS2
Issued in Frankfurt am Main, Germany	2007-01-04


Ass. iur. M. Drechsel

MANAGING DIRECTORS


Dipl.-Ing. S. Heinloth

60433 Frankfurt am Main, August-Schanz-Straße 21
(Tel. +49-69-95 42 70), Germany

2-IAO-QMC-01001

Optrex Europe GmbH & Optrex Czech a.s.

Basic Policy

We at Optrex Europe are aware that the integration of quality, environmental and social aspects is the key for our continuous success.

Our company is managed responsibly and with prudence regarding our customers, employees, suppliers, shareholder, the public and the environment.

Customer satisfaction is our prime objective throughout.

Quality policy

Environmental policy

Social policy

Our Slogans

We do things right at the first time ,
Quality is everyone's job

We take responsibility in maintaining a save environment

We respect individuals independent of nationality, gender or background

Our guiding Principles

- ❖ We aim to zero defect.
- ❖ We feel confident that our success depends on the success of our customers. We provide our customers with our comprehensive experience and solutions, to support them in achieving their objectives fast and effectively.
- ❖ We understand our business processes as an internal customer supplier chain.
- ❖ We incorporate the concept of customer satisfaction into every working day (personal processes).
- ❖ We assure continuous improvements through involvement of all business processes.

- ❖ We prevent avoidable pollution and where possible recycle material to minimize waste.
- ❖ We protect the environment through optimal use of resources.
- ❖ We select raw material at the beginning of the product development phase to ensure minimum impact to the environment, whilst ensuring that hazardous substances are carefully considered to avoid environmental exposure.
- ❖ We understand the health and safety of our employees are especially important to us. We engage in a range of initiatives and programs to offer them appropriate protection in the workplace. Company safety experts, medical officers, and hired specialists work to protect the health and safety of our employees.

- ❖ We ensure the compliance with all legal regulations.
- ❖ We maintain and improve skills and qualification by training and continuing education. This applies to employees of all levels and areas.
- ❖ We believe that the cultural differences, capabilities and personalities of employees with diverse backgrounds and nationalities will enrich our organization. Qualification and performance for the respective tasks are the only prerequisites for successful employment.
- ❖ We motivate our employees to perform to their fullest potential by ensuring equal opportunities for personal and professional development.

Babenhausen, 24. October 2005

On behalf of the General Management of Optrex Europe and Optrex Czech:



Takehiko Egashira
President of Optrex Europe

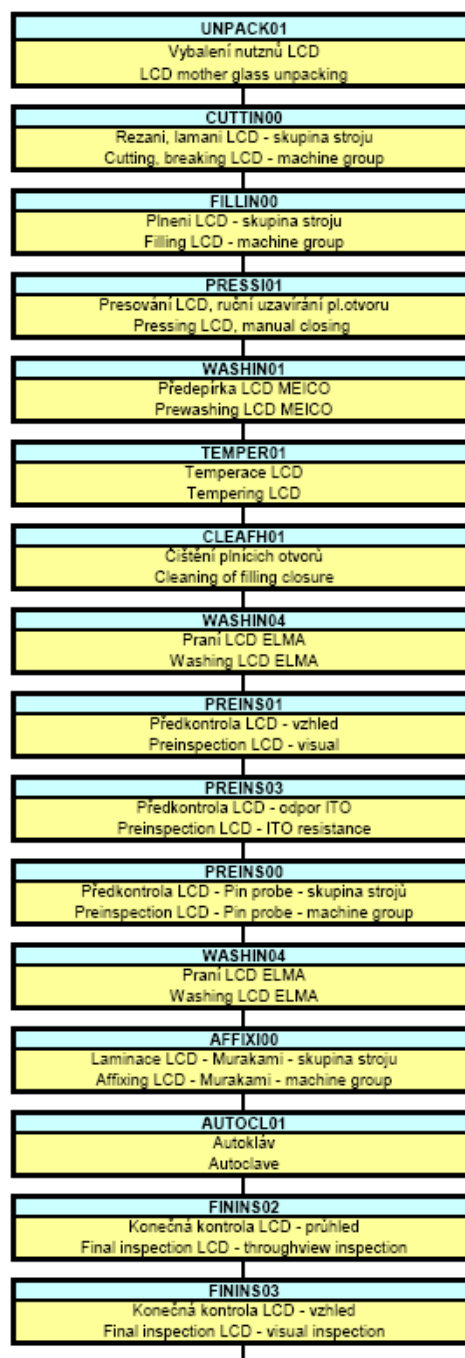
OPTREX OPTREX Czech s.r.o.	Formulář / Form	Označení dokumentu	Verze	Strana
	Diagram postupu výroby / Process flow diagram	CP03FV501	B	1 z 2


Customer: TECHNISAT DIGITAL GmbH

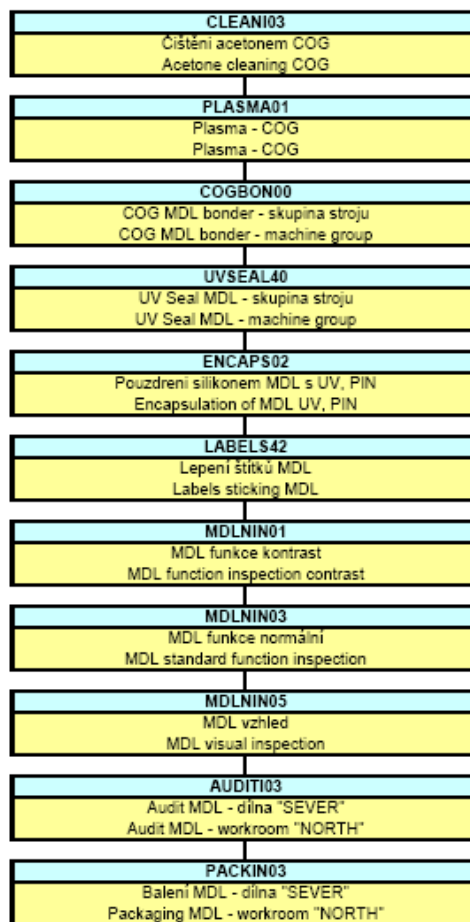
Project: LCD Modul TechniSat Audi AU210 Radio

Part No.: 323 2301

Issued by: MT, 11.01.10



	Formulář / Form	Označení dokumentu	Verze	Strana
	Diagram postupu výroby / Process flow diagram	CP03FV501	B	2 z 2



Proces / názov:	CP03U03 / CIT 1 D Lom skla
KPI:	1,83% / prosinec 2010
Cíľ / termín do:	
Vlastník procesu:	Krampl
Vedúci CIT:	Šma (Čopák)
Tým:	Zajíc, Nosek, John, Esentier, Jirka, Řihová, Trýzna, Ovečka, Kužel, Otádrovský, Čopák, Franc, Vrāna, Šahánek
Poznámka:	V prípade potreby lze korigovat požadavky a dosazení dalších osob do týmu. Zároven se mohou průběžně doplňovat další body a akce do plānu.

			prům. 10-11/09	prům. rok 09	led.	únor	břez.	dub.	kvit.	červ.	červc.	srp.	zář.	říjen	list.	pros.	rok 2010
CIT 1 D	Lom skla - cíl		2,33	2,33	2,33	2,17	2,17	2,17	2,17	1,96	1,96	1,96	1,83	1,83	1,83	1,83	2,05
	Lom skla - výsledek		2,51	2,40													2,31

CIT 1 Lom skla - plān na rok 2010																		
STAV AKCE				PLAN	SPLENENO	POSUN	ZPOZDENI	SPLENENO	KONTROLA									
Plan				Realizace														
AKCE		Zodpovědná osoba	Předpokládaný přínos (%)	Termín / plnění %	leden	únor	březen	duben	květen	červen	červenec	srpen	zář.	říjen	listopad	prosinec	Aktuální přínos (%)	
Č.	sahující předpokládaný přínos (redukce v %)		0.0%	bláží	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	
1	Organizace / Systém		0.0%	Termínově	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	
1.1	Plánovaná kontrola vedoucích pracovníků ve výrobě (řiz. GEMBA)		0.0%	neustále	0.0%	100%	0.0%	100%	0.0%	100%	0.0%	100%	0.0%	100%	0.0%	100%	0.0%	
1.2	Výkon a práce specialního týmu (řiz. Task Force)		0.0%	bláží	0.0%	70%	0.1%	83%	0.0%	83%	0.0%	83%	0.0%	83%	0.0%	83%	0.0%	
2	Pracovníci		0.0%	Termínově	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	
2.1	Pravidelné setkání týmu na předání informací o lomu skla		0.0%	neustále	0.0%	100%	0.0%	100%	0.0%	100%	0.0%	100%	0.0%	100%	0.0%	100%	0.0%	
2.2	Hodnocení zaměstnanců na základě dosažených cílů (spravedlivě osobně ohodnotit)		0.0%	květen	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	
3	Proces, výroba		0.0%	Termínově	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	
3.1	Použití jemných desek do neroztržených záložních		0.0%	bláží	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	
3.2	Změna uspořádání laminovacích strojů		0.0%	květen	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	
4	Stroj, zařízení, přístroje		0.0%	Termínově	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	
4.1	Mekto - nové transportní dráha na pram		0.0%	květen	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	
4.2	Humit - nové zapojování vstupů starce		0.0%	květen	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	
4.3	Muskat 18 - nové donuty na výstup stanic		0.0%	červenec	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	
4.4	BXI 7.11 - koncový senzor		0.0%	srpen	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	
5	Osobní		0.0%	Termínově	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	
5.1	Nová podoba na oddělení laminace - moderní rovinost		0.0%	květen	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	
6	Možné negativní vlivy		0.0%		0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	

Proces / název:	CP03U03 / CIT 2 D Oprava polarizátoru
KPI:	3,05% / průměr za celý rok 2010
Cíl / termín do:	
Vlastník procesu:	Zajíc
Vedoucí CIT:	Růhová (Ovečka)
Tým:	Ovečka, Jirka, Krampol, Nosek, Vrána, Kutej, Esentier
Poznámka:	V případě potřeby lze kdykoliv požádat o dosazení dalších osob do týmu. Zároveň se mohou průběžně doplňovat další body a akce do plánu.

		led.	únor	březen	dub.	kvěť.	červ.	červc.	srp.	zář.	říjen	list.	pros.	rok 2010
CIT 2 D	Oprava polarizátoru - cíl	3,3	3,3	3,3	3,15	3,15	3	3	3	2,75	2,75	2,75	3,05	
	Oprava pol. - výsledek	3,38	3,38	3,32									3,36	

Vady polarizátoru 2010 - zmetkovitost

CIT 2 oprava polarizátoru - plán na rok 2010																			
stav akce				PLÁN	SPLMENO	POBUN	ZPOZDĚNÍ	SPROSTO	KONTROLA										
Plán				Realizace															
AKCE				Zodpovědná osoba	Předpoklad přínos (%)	Termín / plnění %	leden	únor	březen	duben	květen	červen	červenec	srpen	zář.	říjen	listopad	prosinec	Aktuální přínos (%)
Č.	celkový předpokládaný přínos (redukce v %)			0,66%	Měsíc	0,08%	0,08%	0,08%	0,60%	0,00%	0,00%	0,00%	0,60%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,08%
1	Organizace / Systém			0,03%	Termín/přínos	0,00%	0,00%	0,00%											0,03%
1.1	Věští zodpovědnost zaměstnanců - osobní zodpovědnost			Zajíc (Pelas)	0,03%	0,00%	0,00%	100%											0,03%
2	Pracovníci			0,02%	Termín/přínos	0,02%	0,02%	0,02%											0,02%
2.1	Pravidelné měsíční školení a zkoušení pracovníků			Vrána	0,02%	neucítale	0,02%	100%	0,02%	100%	0,02%	100%							0,02%
3	Proces, výroba			0,27%	Termín/přínos	0,00%	0,04%	0,00%											0,02%
3.1	Odsávání na ležícím stroji JOYO			Sma	0,03%	květen					25%								0,06%
3.2	Uzavírání za pomoci UV lepidla			Tryzna	0,06%	zář.					25%								0,06%
3.3	Přesun temperační pece do čistých prostor			Krampol	0,02%	květen					10%								0,06%
3.4	Uprava sušiči stanice MELKO (zasychování litélých částí)			Sma	0,01%	červen													0,06%
3.5	Automatické uzavírání UV lepidlem			Salzmann	0,02%	říjen													0,06%
3.6	Čistění transportních zásobníků a táček			Gaudel	0,01%	říjen													0,06%
3.7	Zvýšení vlhkosti na oddělení laminace			Krampol	0,02%	červen													0,06%
3.8	Předbláží čistění LCD po řezání			Sma	0,01%	srpen													0,06%
3.9	Redukce střepků v procesu (zv. Task Force)			Sma	0,02%	březen	0,02%	100%	0,02%	100%	0,02%	100%							0,02%
3.10	Uprava vstupu do prací linky EUMA			Sma	0,01%	červen													0,06%
3.11	Snížení parametry na prani (kusy z HOC bez POCW)			Růhová	0,08%	listopad													0,06%
3.12	Změna uspořádání na oddělení laminace (vč. Humisealu)			Krampol	0,02%	duben					30%								0,06%
3.13	Použití manuální laminovačky (na velké kusy)			Ovečka	0,02%	únor		0,02%	100%										0,06%
4	Stroje, zařízení, přípravy			0,30%	Termín/přínos	0,02%	0,03%	0,01%											0,01%
4.1	Spojení stojů 16 a 19			Ovečka	0,06%	červen													0,06%
4.2	Udržba čistících válečků			Ovečka	0,06%	prosinec													0,06%
4.3	Změna transportních pásů na laminovacích strojích			Ovečka	0,08%	srpen					0,01%	30%							0,01%
4.4	Vylepšení navijecích válečků pro role			Ovečka	0,02%	červenec													0,06%
4.5	Kompletní vymezení orbiál rolí mimo laminovací stroje			Ovečka	0,01%	listopad													0,06%
4.6	Uprava materiálových propustí			Nosek	0,01%	listopad													0,06%
4.7	Zakrytování podavačů a transportních pásů			Ovečka	0,01%	červen													0,06%
4.8	Stoj 7,11 - koncový senzor			Ovečka	0,02%	červen													0,06%
5	Osazení			0,03%	Termín/přínos	0,00%	0,00%	0,00%											0,00%
6	Instalace podsvícení s vysokou intenzitou pro včasnou detekci			Ovečka	0,03%	listopad													0,06%
8	Možné negativní vlivy			0,00%															